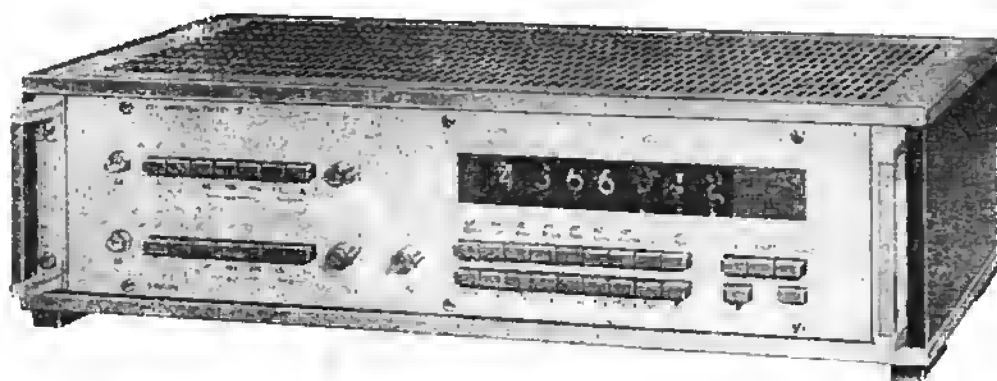




# **Universalzähler G-2202.010 G-2202.500**



4. Ausgabe August 1980

Gültig ab Fabrikations-Nr 2039

## **VEB FUNKWERK ERFURT**



501 Erfurt, Rudolfstraße 47 · DDR · Telefon 58280 · Telegramme: Funkwerk Erfurt  
Fernschreiber 061306

Werter Kunde!

Wir freuen uns, daß Sie sich zum Kauf des nachfolgend beschriebenen Erzeugnisses entschlossen haben. Es soll Ihnen bei der Lösung Ihrer Meßprobleme eine wertvolle Hilfe sein.

Wir hoffen, daß mit diesem Erzeugnis auch Sie zu unseren zahlreichen zufriedenen Kunden gehören werden.

Unsere Erzeugnisse sind durch sorgfältige mechanische und elektrische Verarbeitung, Verwendung nur hochwertiger Bauelemente, dem neuesten Stand der Technik entsprechende Konstruktionsprinzipien und exakte Prüfmethode gekennzeichnet und als Qualitätserzeugnisse bekannt.

Wir sind ständig bemüht, unsere Erzeugnisse durch geeignete Verbesserungen dem neuesten Stand der Technik anzupassen.

Das von Ihnen gekaufte Erzeugnis des VEB Funkwerk Erfurt gehört zur

3. Generation des Erzeugnis-Systems  
"Digitale Messung und Meßwertausgabe -  
Grundgeräte", Sortiment 1 (ESDM 31).

Das ESDM 31 ist gekennzeichnet durch die Anwendung

- von TTL-Schaltkreisen der Baureihe D 10
- des Standard-Interface 1.2 (SI 1.2) als nationale Präzisierung der Empfehlung zur Standardisierung des RGW "Standard-Interface IMS-1", Kategorie II
- der konstruktiven Hauptabmessungen des Einheitlichen Gefäßsystems (EGS) des Einheitssystems der Elektronik und des wissenschaftlichen Gerätebaues (ESEG).

Die Erzeugnisse des ESDM 31 zeichnen sich gegenüber den Erzeugnissen der 1. und 2. Generation durch eine entscheidende Erhöhung ihres Automatisierungsgrades auf Grund der Fernsteuerbarkeit und Programmierbarkeit der Betriebsarten, Meßbereiche und weiterer wichtiger Funktionen aus.

Für die ausgegebenen Meßergebnisinformationen sind eine off-line- und eine on-line-Weiterverarbeitung durch elektronische Geräte oder Digitalrechner anderer Hersteller möglich.

Auf Grund technischer Unterschiede, insbesondere der verschiedenen Standard-Interfaces mit unterschiedlichen Signalpegeln, logischen Steuerungsabläufen usw. ist die Verkettung von Erzeugnissen des ESDM 31 mit Erzeugnissen der 1. und 2. Generation nicht vorgesehen.

In der vorliegenden Bedienungsanleitung bzw. Systemdokumentation sind allgemeine Angaben über die Anwendung, die Technischen Kennwerte und das Funktionsprinzip enthalten.

Die Bedienung des Erzeugnisses wird ausführlich erläutert.

## Inhaltsübersicht

	Seite
1. <u>Beschreibung</u>	7
1.1. Anwendung	7
1.1.1. Allgemeine Anwendungsmöglichkeiten	7
1.1.2. Einsatzbereiche des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500	7
1.1.3. Technische Konzeption des Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500	8
1.1.4. Durch den Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 realisierbare Meßaufgaben	8
1.1.5. Zusammenwirken mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31	12
1.2. Funktionsprinzip	12
1.2.1. Anschlußfähigkeit für Verkettungen	12
1.2.2. Übersichtsschaltplan mit Erläuterungen	14
1.3. Technische Kennwerte	16
1.4. Verwendung des Zubehörs	25
1.5. Montagehinweise zum Universalzähler G-2202.010	28
2. <u>Betriebsanleitung</u>	36
2.1. Bilder mit Erläuterungen	36
2.1.1. Erläuterungen zum Bild 6 und zum Text	36
2.1.2. Erläuterungen zu den Bildern 7 und 8 und zum Text	37
2.1.3. Erläuterungen zum Bild 9 und zum Text	38
2.2. Stromversorgung	39
2.3. Verkettung	39
2.3.1. Steuersignale	40
2.3.2. Informationssignale	47
2.4. Inbetriebnahme	50
2.4.1. Einschalten	50
2.4.2. Einlaufzeit	51
2.5. Meßvorgang und Funktionseinstellungen	51
2.5.1. Allgemeine Bedienungshinweise und Be- dienungsabläufe	51
2.5.2. Einstellen der Betriebsarten	53
2.5.3. Hinweise zum Einstellen des Triggerpegels	60

	Seite
2.5.4. Hinweise bei Störungen durch äußere Einflüsse	64
2.6. Meßbeispiel	64
2.6.1. Frequenzmessung der Eingangsimpulse des Frequenzteilers	64
2.6.2. Frequenzmessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers	65
2.6.3. Periodendauermessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers	65
2.6.4. Messung des Teilungsverhältnisses des Frequenzteilers	66
2.6.5. Impulsausmessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers	67
2.7. Meßfehler	69
2.7.1. Fehlerarten	69
2.7.2. Relativer Meßfehler bei den einzelnen Betriebsarten	72
3. <u>Instandhaltungshinweise</u>	74
4. <u>Reparaturhinweise</u>	75
5. <u>Kundendienst und Service</u>	77
6. <u>Stromlaufpläne</u>	
<u>Gruppenstromlaufpläne</u>	
Verstärker	- Stromlaufplan 226,213 80
Thermostat	- Stromlaufplan 228 81
Zeitbasis	- Stromlaufplan 229 (siehe Anhang)
Betriebsartenschalter	- Stromlaufplan 232 82
Informationslogik	- Stromlaufplan 236 83
Steuerschaltung	- Stromlaufplan 241 84
	(Meßpunkte Bl. 2) 85
Torsteuerung	- Stromlaufplan 242 86
Zähldekade II	- Stromlaufplan 243,244 87
Netzteil	- Stromlaufplan 246 88
- Regelteil 5 V	- Stromlaufplan 246/208 89
- Regelteil 12 V	- Stromlaufplan 246/213 90
Anzeige	- Stromlaufplan 247 91
Gesamtstromlaufplan G-2202.010/.500	(siehe Anhang)
Symbole mit Erläuterungen	92

## 1. Beschreibung

### 1.1. Anwendung

#### 1.1.1. Allgemeine Anwendungsmöglichkeiten

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist geeignet zur:

- Frequenzmessung
- Periodendauermessung
- Messung von Zeitintervallen
- Zählung von Ereignissen
- Mittelwert - Periodendauermessung
- Mittelwert - Frequenzverhältnismessung

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der automatischen Messung beliebiger physikalischer Größen, die sich mit Hilfe von Wandlern in eine proportionale Frequenz oder Zeit umwandeln lassen. An die Meßeingänge dürfen nur Stromkreise, die ausreichend von Netzstromkreisen isoliert sind, angeschlossen werden.

#### 1.1.2. Einsatzbereiche des Universalzählers

##### 1.1.2.1. Einsatz in der elektronischen Meßtechnik z. B.

- zur Überwachung von Rundfunk- und Oszillatorfrequenzen
  - als elektrisches Frequenznormal und zur Abgabe von hochgenauen Zeitimpulsen zur Eichung und zum Vergleichen von Generatoren, Empfängern usw.
  - Messung der Frequenzdrift von Quarzen über größere Zeiträume
  - Kurzzeitmessung an Schaltern und Kontakten
  - Reaktionszeitmessungen z. B. in der Sportmedizin und in der chemischen Industrie
  - Messung von Taktimpulsen an elektronischen Rechnern
  - Messung von Verzögerungszeiten an elektronischen Regelkreisen
- u. e.

##### 1.1.2.2. Einsatz in der allgemeinen Meßtechnik

Durch den Anschluß geeigneter Wandler wird der Einsatz des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 in der allgemeinen Meßtechnik ermöglicht.

Es ergeben sich z. B. Anwendungsmöglichkeiten:

- bei der belastungslosen Drehzahlmessung
- bei der Schlupfmessung über die Mittelwert-Frequenzverhältnismessung
- bei der Messung von mechanischen Spannungen an Modellen von Gebäuden, Maschinen usw. über elektronische Impulsgeber und Einrichtungen
- bei der Messung von Stückzahlen, Federschwingungen oder Kolbenhüben
- bei der Absolutmessung von Ausström- und Schallgeschwindigkeiten
- bei der Viskositätsmessung von Flüssigkeiten über die Fallzeit von Körpern
- bei der Messung von Flüssigkeitsmengen, denen Impulsmengen proportional sind. (Füllstandsmessungen)
- bei der Messung von Temperatur, Kraft, Weg, Beschleunigung, Dichte, Dicke, Dehnung, Durchfluß und Strahlung

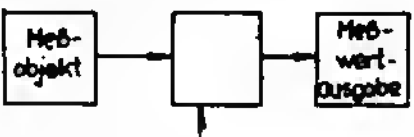
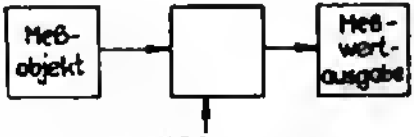
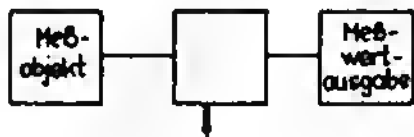
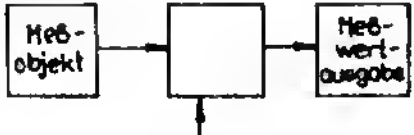
#### 1.1.3. Technische Konzeption des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500

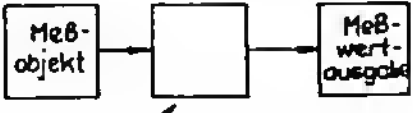

Der Universalzähler wird angeboten  
als

- Geräteeinschub Universalzähler G-2202.010 (Vollsinschub)
- Gerätevariante Universalzähler G-2202.500 (mit Gehäuse).

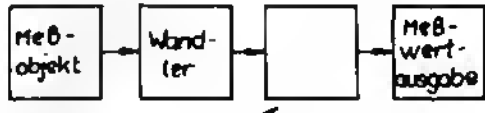
Zusätzlich zur Ziffernfolge des Meßwertes werden der Dezimalpunkt und die Dimension automatisch bestimmt, angezeigt und am Informationsausgang bereitgestellt, so daß die Gefahr der falschen Interpretation eines Meßergebnisses nicht besteht. Vorteilhaft wirkt sich ein zwischen den Zähldekaden und der Anzeige liegender Speicher aus, der bei Bedarf zugeschaltet oder abgeschaltet werden kann.

1.1.4. Durch den Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 realisierbare Meßaufgaben


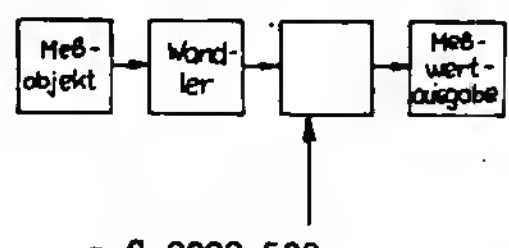

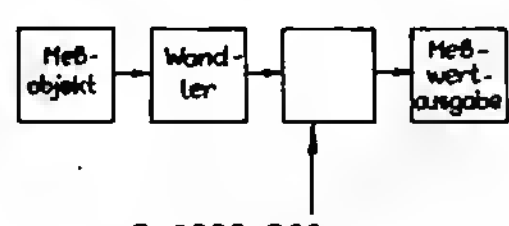

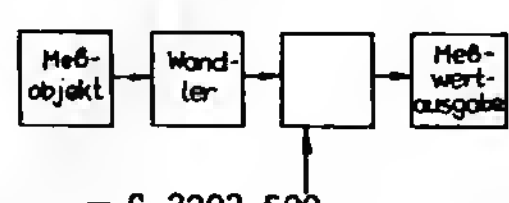

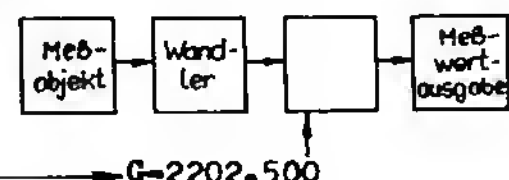

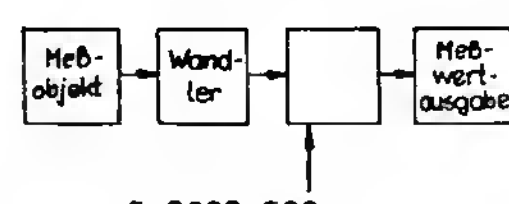
Messung elektrischer Größen		
Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
<p>Frequenzmessung</p> <p>0,1 Hz...10 MHz</p>	 <p>Meßobjekt → [ ] → Meßwertausgabe</p> <p>↑</p> <p>G-2202.500</p>	<p><math>U_{eff} \geq 50 \text{ mV}</math></p>
<p>Periodendauer- messung</p> <p><math>1 \mu\text{s} \dots 10^4 \text{ s}</math></p>	 <p>Meßobjekt → [ ] → Meßwertausgabe</p> <p>↑</p> <p>G-2202.500</p>	<p><math>U_{eff} \geq 50 \text{ mV}</math> bei niedrigen Frequenzen er- hält man schneller genauere Meßer- gebnisse als bei Frequenzmessung</p>
<p>Zeitinter- vallmessung</p> <p><math>1 \mu\text{s} \dots 10^4 \text{ s}</math></p>	 <p>Meßobjekt → [ ] → Meßwertausgabe</p> <p>↑</p> <p>G-2202.500</p>	<p><math>U_{eff} \geq 150 \text{ mV}</math> Zeitimpuls <math>100 \text{ ns} \dots 1 \text{ ms}</math>  für Kurzzeit- messung geeignet</p>
<p>Zählen</p> <p>max. <math>10^7</math> Ereignisse</p>	 <p>Meßobjekt → [ ] → Meßwertausgabe</p> <p>↑</p> <p>G-2202.500</p>	<p><math>U_{eff} \geq 150 \text{ mV}</math></p>

Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
Mittelwert- Frequenz- verhältnis- messung  $10^{-6} \dots 10^7$	 $\rightarrow$ G-2202.500	$U_{e\ sff} \geq 50\text{ mV}$ größere Genauig- keit des Meßer- gebnisses bei Frequenzverhält- nissen um 100 und kleiner durch möglichst großen Mittel- wertfaktor
Mittelwert- Perioden- dauer-messung:  100 ns...1 s	 $\rightarrow$ G-2202.500	$U_{e\ eff} \geq 50\text{ mV}$ größere Genauig- keit des Meßer- gebnisses gegen- über der Perio- dendauer-messung bei Frequenz- schwankungen

#### Messung nichtelektrischer Größen

Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
belastungs- lose Dreh- zahlmessung	 $\rightarrow$ G-2202.500	Betriebsart: Frequenz- oder Periodendauer- messung (je nach Art des Wandlers) Die Perioden- dauer-messung liefert bei nie- drigen Drehzah- len genauere Werte und er- möglicht eine schnellere Mes- sung. Bei nicht konstanter Dreh- zahl wendet man günstiger die Mittelwert-Peri- odendauer-messung an. $U_{s\ sff} \geq 50\text{ mV}$



Messung	Meßaufbau/Meßplatz	Bemerkung
Schlupf- messung 		Betriebsart: Mittelwert- frequenzver- hältnismessung $U_{e ss} \geq 150 \text{ mV}$
Messung der Herzfrequenz 		Betriebsart: Frequenz- oder Periodendauer- messung $U_{s ss} \geq 150 \text{ mV}$ bei nicht kon- stanter Herzfre- quenz erhält man mit der Mittel- wert-Perioden- dauer-messung die genauesten Meßer- gebnisse
Viskositäts- messung von Flüssigkeiten über die Fall- zeit von Körpern 		Betriebsart: Zeitintervall- messung $U_{e ss} \geq 150 \text{ mV}$
Geschwindigkeits- messung mittels Lichtschranken 		Betriebsart: Zeitintervall- messung $U_{e ss} \geq 150 \text{ mV}$ Anwendung z. B. im Straßenverkehr
Messung von Stückzahlen am Transport- band 		Betriebsart: Zählen $U_{s ss} \geq 150 \text{ mV}$ max. $10^7$ Ereig- nisse

#### 1.1.5. Zusammenwirken mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist Bestandteil des ESDM 31 und innerhalb dieses Erzeugnissystems voll verkettbar.

Nachfolgende Darstellung zeigt das Zusammenwirken des Universalzählers G-2202.500 mit anderen Funktionseinheiten, die dem ESDM 31 angehören, und mit Funktionseinheiten außerhalb des ESDM 31 (letztere sind gestrichelt gezeichnet).

Durch den Anschluß von Funktionseinheiten aus dem ESDM 31 an den Universalzähler G-2202.500 bieten sich die vielfältigsten Möglichkeiten der Protokollierung und der Auswertung der Meßergebnisse.

Die Stuerstechnik des ESDM 31 ist so organisiert, daß sich zeitoptimale Kettenschaltungen der Funktionseinheiten ermöglichen lassen. Bei der zeitoptimalen Verkettung kann eine Funktionseinheit bereits gestartet werden, wenn die nachfolgende Funktionseinheit die Übernahme der Information beendet hat. Damit lassen sich schnellste zeitliche Abläufe bei der Messung, Registrierung und Auswertung erzielen.

Außer den Funktionseinheiten, die den elektrischen, logischen und konstruktiven Bedingungen des Standard-Interface 1.2 (SI 1.2) entsprechen, lassen sich prinzipiell auch Funktionseinheiten, die dem übergeordneten System, dem Standard-Interface IMS 1 Kategorie II entsprechen, anschließen. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit der Verkettung der Finalerzeugnisse des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 mit Funktionseinheiten, die in den Ländern des RGW hergestellt werden.

#### 1.2. Funktionsprinzip

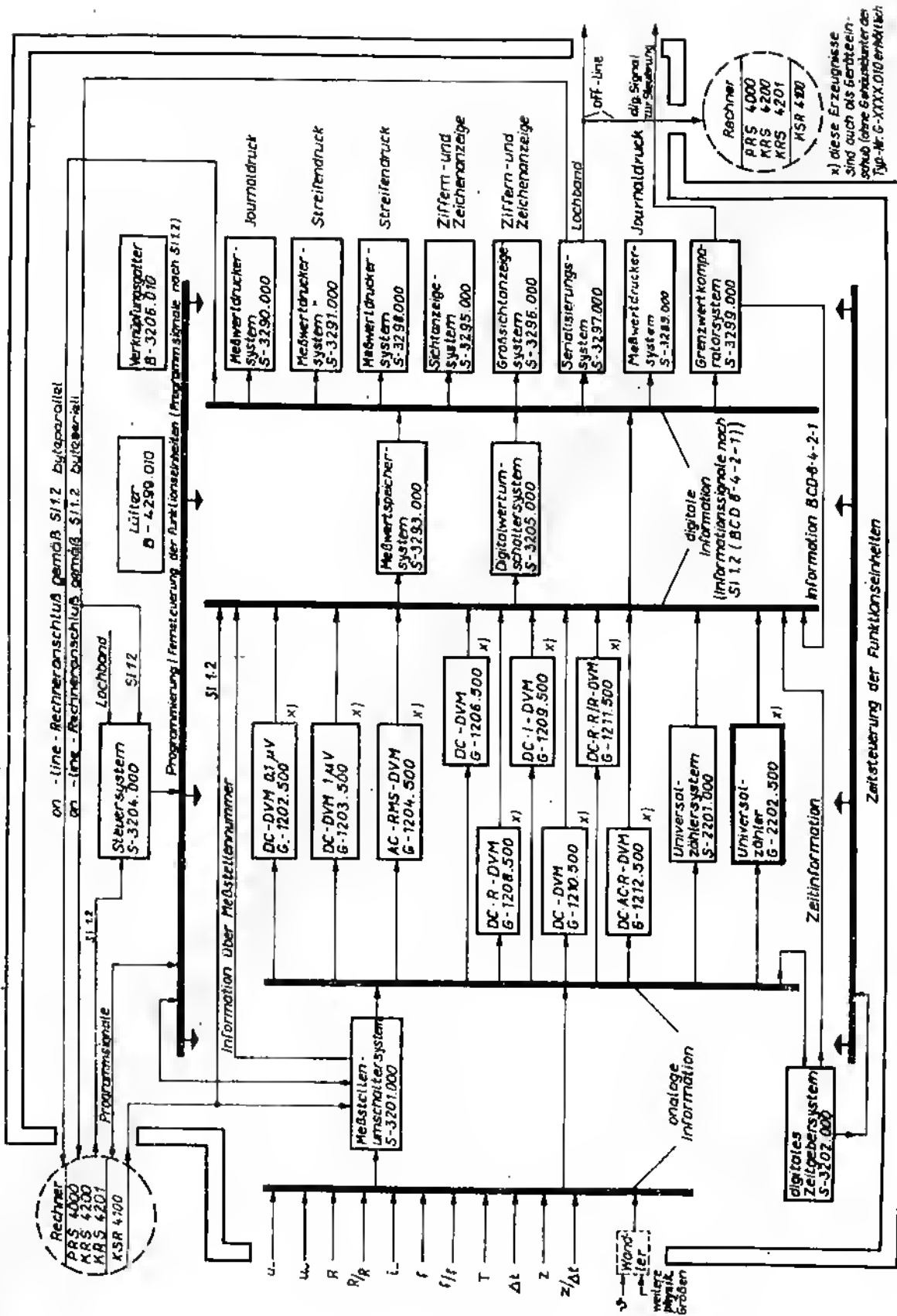
##### 1.2.1. Anschlußfähigkeit für Verkettungen

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist Bestandteil der 3. Generation des Erzeugnissystems "Digitale Messung und Meßwertausgabe - Grundgeräte", Sortiment 1

- ESDM 31 -

Die Anschlußfähigkeit für Verkettung des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31 und/oder anderen Funktionseinheiten des Systems der ver-

Übersichtsplan zum ESDM 31



kettbaren Meßelektronik der DDR ist durch das Standard-Interface 1.2 (SI 1.2) - (TGL 29 248/01 .../06) - gesichert.

Die Anschlußfähigkeit für Verkettung der Funktionseinheiten des ESDM 31 ist international im Rahmen des RGW durch das Standard-Interface für IMS - Kategorie II (RS 3826-73) gesichert.

Der konstruktive Zusammenschluß des Universalzählers G-2202.010 mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31 kann in

- Kastengehäusen B oder C nach EGS (TGL 25 077) oder
- anderen Gefäßen mit 480 mm Einschubbreite und 420 mm Einschubtiefe (Nennmaße) erfolgen.

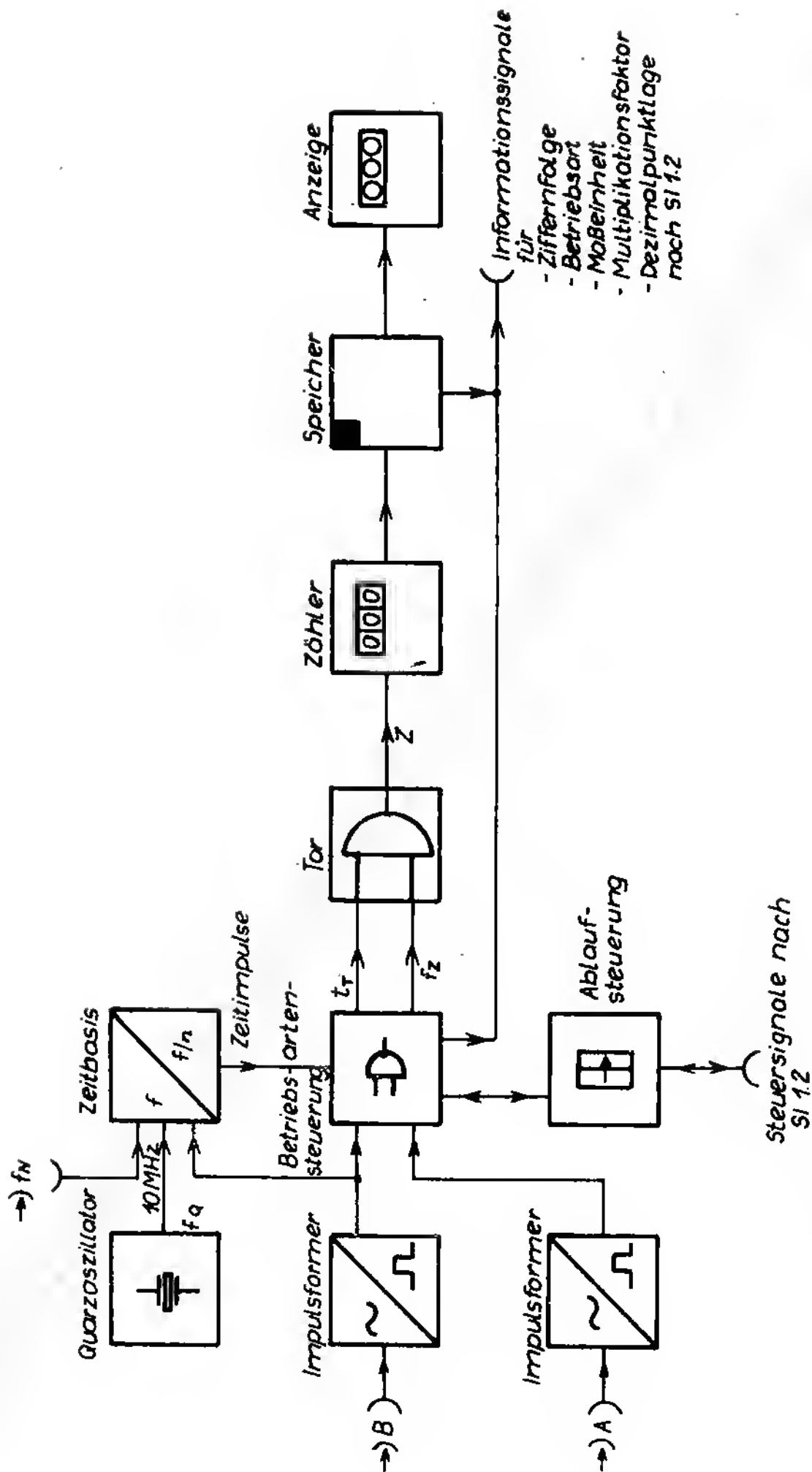
### 1.2.2. Übersichtsschaltplan mit Erläuterungen

Die Signale von Eingang A bzw. Eingang B werden verstärkt, zu Impulsen geformt und der Betriebsartensteuerung zugeführt. Ebenfalls der Betriebsartensteuerung zugeführt werden die Zeitimpulse. Die Zeitimpulse werden entweder von der internen quarzstabilisierten Normalfrequenz  $f_Q = 10 \text{ MHz}$  bzw. von einer externen Normalfrequenz  $f_N = 10 \text{ MHz}$  durch Teilung um den Faktor  $10^0 : 1$ ,  $10^1 : 1$  bis  $10^8 : 1$  abgeleitet, oder sie werden durch Vorteilen der Signale B um den Faktor  $m = 10^0 : 1$ ,  $10^1 : 1$  bis  $10^6 : 1$  abgeleitet.

Von diesen der Betriebsartensteuerung zugeführten Signalen werden entsprechend der eingestellten Betriebsart die Torzeit  $t_T$  und die Zählfrequenz  $f_Z$  gewonnen. Von allen zum Tor gelangenden Impulsen der Zählfrequenz  $f_Z$  kann nur die Impulsfolge  $z$  während der Torzeit  $t_T$  das Tor passieren. Die Impulsfolge  $z$  wird von dem dekadischen Zähler verarbeitet, und das Zählergebnis

$$z = f_Z \cdot t_T$$

wird über den Speicher zur Ziffernanzeige gebracht. Welche Signale bei den entsprechenden Betriebsarten das Meßergebnis nach obiger Gleichung bestimmen, zeigt nachstehende Tabelle. Die Indizes beziehen sich dabei auf die Eingänge A bzw. B.



Übersichtsschaltplan

Betriebsart		$f_z$	$t_T$
Zählen	$z_A$	$f_A$	$\infty$
Funktionskontrolle	Test	10 MHz	100 ns, 1 $\mu$ s... 10 s
Frequenzmessung	$f_A$	$f_A$	10 ms, 100 ms... 10 s
Periodendauermessung	$T_B$	1 kHz, 10 kHz ... 10 MHz	$T_B$
Zeitintervallmessung	$\Delta t_{AB}$	1 kHz, 10 kHz ... 10 MHz	$\Delta t_{AB}$
Mittelwert-Perioden- dauermessung	$mT_B$	10 MHz	$mT_B$
Mittelwert-Frequenzver- hältnismessung	$mf_A/f_B$	$f_A$	$mT_B = m/f_B$

Die Ablaufsteuerung steuert durch einen internen Taktgenerator und/oder durch Steuersignale nach Standard-Interface 1.2 den internen Meßablauf und das Zusammenwirken mit anderen Funktionseinheiten des ESDM 31.

Zur weiteren Verarbeitung des Meßergebnisses werden digitale Informationssignale nach Standard-Interface 1.2 ausgegeben.

### 1.3. Technische Kennwerte

#### 1.3.1. Spezifische Kennwerte

##### 1.3.1.1. Betriebsarten

###### 1.3.1.1.1. Zählen $z_A$

Zählkapazität  $10^7 - 1$  Impulse

###### 1.3.1.1.2. Frequenzmessung $f_A$

Meßbereich 0,1 Hz ... 10 MHz

typischer Wert der  
oberen Grenzfrequenz 15 MHz

Toröffnungszeiten 10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s

Fehler  $\pm 1$  Zählschritt  $\pm$  Quarz-  
fehler

###### 1.3.1.1.3. Periodendauermessung $T_B$

Meßbereich 0,1  $\mu$ s ...  $10^4$  s

Auflösungen	100 ns, 1 $\mu$ s, 10 $\mu$ s, 100 $\mu$ s, 1 ms
Fehler	$\pm 1$ Zähler Schritt $\pm$ Quarzfehler $\pm$ Triggerfehler

#### 1.3.1.1.4. Zeitintervallmessung $\Delta t_{AB}$

Meßbereich	0,1 $\mu$ s ... 10 <sup>4</sup> s
Auflösungen	100 ns, 1 $\mu$ s, 10 $\mu$ s, 100 $\mu$ s, 1 ms
Fehler	$\pm 1$ Zähler Schritt $\pm$ Quarzfehler $\pm 1/2 \cdot$ Triggerfehler von Eingang A $\pm 1/2 \cdot$ Triggerfehler von Eingang B

#### 1.3.1.1.5. Mittelwert-Periodendauermessung $mT_B$ (arithmetischer Mittelwert über m Perioden $T_B$ )

Meßbereich	100 ns... 1 s
Mittelwertfaktoren m	10 <sup>0</sup> , 10 <sup>1</sup> , ... 10 <sup>6</sup>
Auflösung	1/m $\cdot$ 100 ns
Fehler	$\pm 1$ Zähler Schritt $\pm$ Quarzfehler $\pm 1/m \cdot$ Triggerfehler

#### 1.3.1.1.6. Mittelwert - Frequenzverhältnismessung $m f_A / f_B$ (arithmetischer Mittelwert über m Perioden $T_B = 1/f_B$ )

Meßbereich	10 <sup>-6</sup> ... 10 <sup>7</sup>
Frequenzbereich	0,1 Hz ... 10 MHz
Mittelwertfaktor m	10 <sup>0</sup> , 10 <sup>1</sup> , ... 10 <sup>6</sup>
Fehler	$\pm 1$ Zähler Schritt $\pm 1/m \cdot$ Triggerfehler von Eingang B

#### 1.3.1.1.7. Funktionskontrolle Test

Toröffnungszeiten	100 ns, 1 $\mu$ s, ... 10 s
Zählfrequenz	10 MHz
Fehler	$\pm 1$ Zähler Schritt

### 1.3.1.2. Eingang A und Eingang B

Einstellung am Abschwä- cher	garantierter Spannungsbereich für sinusförmige Signale		Eingangs- impedanz/ M0hm ( $\pm 20\%$ ) // ( $\leq$ ) pF	Trigger- pegel- bereich /V
	$U_{eff}$	für beliebige Signalform $U_{ss}$		
50 mV	50mV...500mV	150mV...1,5V	0,05//50	-1,5...+1,5
150mV	150mV...1,5V	450mV...4,5V	0,15//25	-4,5...+4,5
500mV	500mV...5V	1,5V...15V	0,5//25	-15...+15
1,5V	1,5V...15V	4,5V...45V	1,5//25	-45...+45
5 V	5 V...50 V	15V...150V	5//25	-150...+150

maximale Flankensteilheit bei impulsförmigen Signalen 3 V/ns

#### Überspannungsschutz

in allen Bereichen bis  
jedoch bei Einstellung 50 mV

$$U_s = \pm 200 \text{ V}$$

$$U_{eff} \leq 50 \text{ V (integriert über 1 s)}$$

max. zulässige Gleich-  
spannung bei Wechselspannungs-  
kopplung

$$\pm 200 \text{ V}$$

#### Triggerfehler

bei rauschfreien sinusförmigen  
Signalen und Triggerung im  
Wendepunkt

- am jeweiligen Spannungsbereichs-  
anfang

$$\leq 1,0 \%$$

- am jeweiligen Spannungsbereichs-  
ende

$$\leq 0,1 \%$$

- bei beliebigen Signalformen

siehe Betriebsanleitung

untere Grenzfrequenz:

- gleichspannungsgekoppelt

0 Hz

- wechselfspannungsgekoppelt

60 Hz

obere Grenzfrequenz

10 MHz

kleinste auflösbare Impuls-  
breite

50 ns

kleinster auflösbarer Doppel-  
impulsabstand

100 ns

Triggerflanke

positiv oder negativ,  
umschaltbar



Anschluß

BNC

### 1.3.1.3. Frequenznormal, Zeitbasis

Frequenznormal 10 MHz

interne Quarzfrequenz  
oder externe Normal-  
frequenz, umschaltbar

#### 1.3.1.3.1. Interne Quarzfrequenz

Frequenz

10 MHz  $\pm$  Quarzfehler

Fehleranteile

Mittlere Frequenzänderung nach  
anfänglicher Alterungsperiode

$\leq 2 \cdot 10^{-7}$ /Woche

Temperatureinfluß

$\leq 4 \cdot 10^{-7}$  von +5 °C...+45 °C

Netzspannungseinfluß (pro Abwei-  
chung vom Sollspannungswert)

$\leq 5 \cdot 10^{-10}$ /%

Abglsichgenauigkeit (bei Ausliefere-  
rung) nach Einlaufzeit (siehe  
Pkt. 2.7.1.1.)

$\pm 1 \cdot 10^{-7}$

Ziehbersich (zum Ausgleich der  
Alterung)

$\geq 2 \cdot 10^{-5}$

#### 1.3.1.3.2. Ausgang $f_0$ (interne Quarzfrsquez)

Frequenz

10 MHz  $\pm$  Quarzfehler

Ausgangsspannung  $U_{\text{eff}}$

$\geq 250$  mV an Abschluß-  
widerstand  $\geq 500$  Ohm//  
 $\leq 100$ pF

Spannungsform

Sinus

#### 1.3.1.3.3. Eingang $f_N$ (externe Normalfrequenz)

Frequenz

10 MHz

Eingangsspannungsbereich  $U_{\text{ss}}$

2 V...5 V

Spannungsform

Sinus, Impulse 1 : 1

Eingangsimpedanz

$\geq 1$  kOhm//  $\leq 60$  pF

#### 1.3.1.3.4. Ausgang t (Zeitimpulse)

Impulsperioden

100 ns, 1  $\mu$ s ... 1 s  
 $\pm$  Quarzfehler; um-  
schaltbar

Ausgangsspannung

nach SI 1.2

Lastfaktor  $F_a$

10

Impulsdauer : Impulspause  
zugehörige Betriebsarten

2 : 3

$z_A, f_A, T_B, \Delta t_{AB}, \text{Test}$

#### 1.3.1.4. Anzeige

angezeigte Information

7 Ziffern, speicherbar  
Dezimalpunkt  
Maßeinheit  
Überlauf  
Thermoschutzheizung  
Torzeit

Zifferngröße

13 mm Nennhöhe

Darstellungszeit  $t_D$  (bei ungespeicher-  
tem Betrieb und automatisch  
wiederholender Auslösung)

0,1 s...4 s  
stetig regelbar von Hand

#### 1.3.1.5. Auslösung des Meßvorganges

interne Auslösung

einmalig von Hand oder  
automatisch wiederholend

externe Auslösung

durch Steuersignale nach  
SI 1.2

#### 1.3.2. Technische Kennwerte für Schnittstellen, die mit anderen Funktionseinheiten (FE) im Rahmen des ESDM 31 gebildet werden, hinsichtlich logischer, elektrischer und konstruktiver Bedingungen

##### 1.3.2.1. Informationssignale (I-Signale)

Information 1

nach SI 1.2,  $F_a = 8$

Information 2

nach SI 1.2,  $F_a = 8$

##### 1.3.2.2. Steuersignale

Befehlssignal (B0)

intern: durch Taatendruck  
 $F_a = 30$

Befehlssignal (B0)

extern: nach SI 1.2  
 $F_e = 1,2$

Befehlssignal (B1)

nach SI 1.2,  $F_e = 1,2$

Befehlssignal (B2)

nach SI 1.2,  $F_e = 1,2$

Meldesignal (M1)

nach SI 1.2,  $F_a = 10$

Meldesignal (M2)

nach SI 1.2,  $F_a = 10$

### 1.3.3. Umgebungsbedingungen

#### 1.3.3.1. Nennarbeitsbedingungen

Umgebungstemperatur +5 °C ... +45 °C

Anwendung als Gerät (Tischgerät):

Bei der Aufstellung des Gerätes, z.B. bei der Zusammenstellung mit anderen Geräten zu Meßplätzen, sind ungünstige Anordnungen, die zur thermischen Aufheizung der Geräte durch Behinderung des Luftein- und Luftaustritts führen können, zu vermeiden.

Anwendung als Gerät (Tischgerät oder Volleinschub):

Die Temperatur der an der Unterseite eintretenden Kühlluft darf +45 °C nicht überschreiten.

Der natürliche Luftdurchsatz durch Konvektion darf nicht unzulässig behindert werden.

Relative Luftfeuchte, Luftdruck und Globalstrahlung

Relative Luftfeuchte

- zugelassener Bereich 10 % ... 80 %
- Maximalwert zw. +5 °C und +30 °C 80 %
- Maximalwert zw. +30 °C und +45 °C gleichmäßig abfallend von 80 % auf 35 %
- Jahresmittel ≤ 65 %

Luftdruck

60 kPa...107 kPa

Globalstrahlung

keine direkte

Mechanische Festigkeit entsprechend

geprüft mit Stoßfolge

Einsatzgruppe GI

Eb - 6 - 15 - 8000

Einsatzklasse

+5/+45/30/80/1101  
nach TGL 9200 Bl. 3

#### 1.3.3.2. Lager- und Transportbedingungen in Werksverpackung

Umgebungstemperatur -40 °C...+70 °C

Relative Luftfeuchte ≤ 95 % (bis max. +30 °C)

Lager- und Transportdauer ≤ 6 Monate

#### 1.3.3.3. Umgebungsschutz

Einsetzbar

innerhalb geschlossener Räume

Klima

- kaltes Klima
- gemäßigtes Klima
- trockenwarmes Klima
- feuchtwarmes Klima  
(nach TGL 9200 Bl. 1)

#### 1.3.4. Schutzgüte

Schutzklasse I (Schutzerdung)  
Schutzgrad IP20

Die Forderungen der Arbeitsschutz-Verordnung und der TGL 14 283 sind eingehalten.

Das Gutachten der beratenden Schutzgütekommision liegt vor. Die erforderliche Schutzgüte ist nach neuesten arbeitsschutz- und brandschutztechnischen sowie arbeits-hygienischen Erkenntnissen festgestellt.

Die dem Arbeitsschutz dienenden Anforderungen an den Anwender sind in der Bedienungsanleitung angeführt.

Verbleibende Gefährdungen bzw. Erschwernisse:

Die Eingangsbuchsen dürfen nicht mit Stromkreisen verbunden werden, die nicht ausreichend vom Netz isoliert sind.

Fällt das Erzeugnis in den Arbeitsbereich der Technischen Überwachung?

Nein

Übergebene Prüfatteste:

Keine

#### 1.3.5. Betriebsbedingungen

Stromversorgung

Netzversorgungsspannung

$220\text{ V} \pm 22\text{ V}$  oder  
 $110\text{ V} \pm 11\text{ V}$

Netzfrequenz

$49\text{ Hz} \dots 61\text{ Hz}$   
Klirrfaktor  $\leq 10\%$

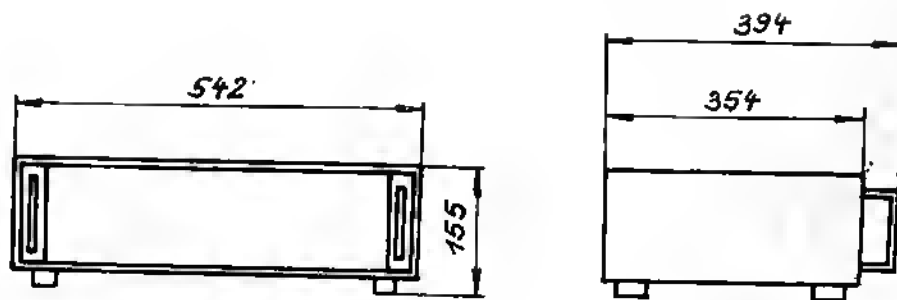
Leistungsaufnahme

$\leq 75\text{ VA}$  (bei Nennspannung)

### 1.3.6. Abmessungen und Masse

Universalzähler G-2202.500

Abmessungen (Alle Maße sind Größtmaße in mm)

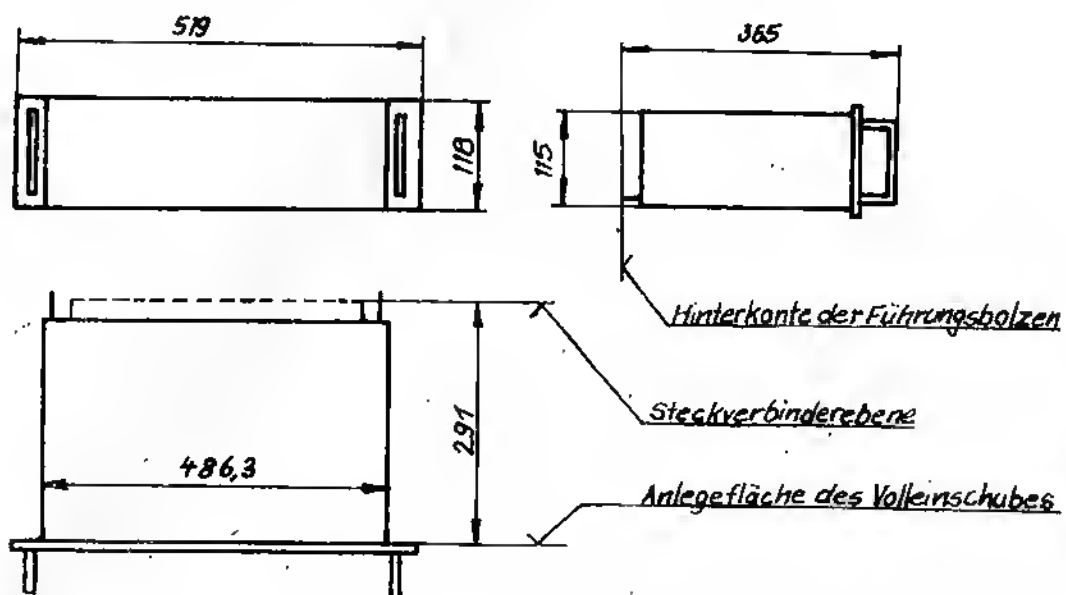


Masse

ca. 16 kg

Universalzähler G-2202.010

Abmessungen (Alle Maße sind Größtmaße in mm)



Masse

ca. 10,5 kg

1.3.7. Erläuterungen zum Standard-Interface 1.2 (SI 1.2)  
(TGL 29 248/01.../06)

Technische Basis an der Schnittstelle      Schaltkreise in TTL z.B. Baureihe D 10 (kompatibel zur Baureihe SN 74)

1.3.7.1. Benennungen

= 1	statischer Zustand logisch 1
= 0	statischer Zustand logisch 0
= 01	Sprung von logisch 0 auf logisch 1
= 10	Sprung von logisch 1 auf logisch 0
(...)	Signal (...) z.B. Signal (B1) an Anschluß B1

1.3.7.2. Allgemeine elektrische Bedingungen

- Spannungen	
Logisch 0	0 V...+0,8 V für Eingänge 0 V...+0,4 V für Ausgänge
Logisch 1	+2,0 V...+5,5 V für Eingänge +2,4 V...+5,5 V für Ausgänge
- Strom	
Logisch 0	-1,6 mA (Einheitslaststrom)
- Lastfaktoren	
Eingangslastfaktor	$F_e = I_M / I_{in}$ $I_{in} = -1,6 \text{ mA}$ (Einheitslaststrom)  $I_M$ = der von der gesteuerten Stufe an die steuernde Stufe abgegebene Strom
Ausgangslastfaktor	$F_a = I_N / I_{in}$ $I_N$ = max. zulässiger Strom in den Ausgangsanschluß hinein

- Zeitbedingungen für = 10

Ausgang

$$t_1 \leq 50 \text{ ns}$$

Eingang

$$t_2 \leq 1 \mu\text{s}$$

### 1.3.7.3. Informationssignale

Kodierung

BCD 8-4-2-1

### 1.3.7.4. Wirkung der Steuersignale durch:

(B0) = 0

(B1), (B2), (M1), (M2) = 10

Die Rückstellung = 01 der Befehlssignale darf erst nach Ausgabe des zugeordneten Meldesignales (M1) = 10 erfolgen.

Der nächste Sprung von 1 auf 0 des Befehlssignales (B2) darf erst 1  $\mu\text{s}$  nach (M1) = 10 erfolgen.

Der nächste Sprung von 1 auf 0 des Befehlssignales (B1) darf erst 1  $\mu\text{s}$  nach (M2) = 10 erfolgen.

Werden diese Bedingungen nicht eingehalten, so bleiben die Befehlssignale ohne Wirkung.

Die Rückstellung = 01 des Meldesignales (M1) wird durch (B2) = 10 ausgelöst.

Die Rückstellung = 01 des Meldesignales (M2) wird durch (B1) = 10 oder (B0) = 10 ausgelöst.

Das Befehlssignal (B0) = 0 ist das zentrale Löschesignal, es bewirkt die Rückstellung der FE in ihre Ausgangslage.

### 1.3.8. Zum Lieferumfang gehörende Positionen

1 Bedienungsanleitung	G-2202.010 und G-2202.500
1 Qualitätspäß	G-2202.010 und G-2202.500
1 Garantieurkunde	G-2202.010 bzw. G-2202.500
1 Lampenzieher	5 FS 373.60
zusätzlich bei Universal-	
zähler G-2202.500	
1 Übergangskabel, ungeschirmt (Nstzkabel)	4099.002-25457

#### 1.4. Verwendung des Zubehörs

##### 1.4.1. Hinweise

Der VEB Funkwerk Erfurt empfiehlt für seine Erzeugnisse dem Anwender ein Zubehörsortiment, das prinzipiell gesondert zu bestellen ist und somit nicht zum Lieferumfang des bestellten Erzeugnisses gehört.

Für den Universalzähler G-2202.500 empfehlen wir dem Anwender ein Zubehörsortiment, mit dem die Meßplatzverkabelung ermöglicht wird.

Unter dem Begriff "Meßplatzverkabelung" ist die Verkabelung von räumlich willkürlich angeordneten Geräten ohne konstruktiven Zusammenschluß zu verstehen.

Für den Universalzähler G-2202.010 empfehlen wir dem Anwender ein Zubehörsortiment, mit dem die feste oder lose Anlagenverkabelung ermöglicht wird.

Die "feste Anlagenverkabelung" ist die Verkabelung von Einschüben oder Bausteineinschüben mit konstruktivem Zusammenschluß in Gefäßen (Gerätegehäusen, Gestellgehäusen, Schrank, Pult usw.) über an der Rückseite angebrachte Steckverbinder, wobei unterschiedliche Verdrahtungsausführungen (Matten-, Kanal-Verdrahtung, Kabelbäume usw.) anwendbar sind.

Die "lose Anlagenverkabelung" ist die Verkabelung von Einschüben oder Bausteineinschüben mit konstruktivem Zusammenschluß in einem Gefäß (Gerätegehäuse, Gestellgehäuse, Schrank, Pult usw.) mit Hilfe von verschraubbaren Verbindungskabeln.

Das Zusammenwirken mit anderen Erzeugnissen des ESDM 31 in den verschiedenen Verkabelungsarten ist gesichert, wenn auch für diese Erzeugnisse das empfohlene Zubehör in der gleichen Verkabelungsart vorhanden ist. Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist ohne entsprechendes Zubehör nicht verkettbar.

Im Zubehörkatalog ESDM 31 des VEB Funkwerk Erfurt ist das gesamte Zubehörsortiment mit zugehörigen Technischen Kennwerten und Hin-



weisen zur Anwendung und Handhabung enthalten.

Mit Hilfe des Zubehörkataloges ESDM 31 kann der Anwender das empfohlene Zubehörsortiment sinnvoll erweitern oder sich nach entsprechender technischer Vorplanung ein spezielles Zubehörsortiment bestellen.

#### 1.4.2. Zubehörempfehlung

##### 1.4.2.1. Zubehör für Meßzwecke

	Anschluß
2 Systemkabel geschirmt, 1polig, Z-5206.020	→) A, →) B
2 HF-Stecker, BNC, 75 Ohm 11-5 TGL 200-3800. oder 2 BNC-Winkelstecker 3059.0003	→) A, →) B
2 3 m Kabel 75-4-1 Z-7207.020	→) A, →) B

##### 1.4.2.2. Zubehör für Meßplatzverkabelung

3 Systemkabel, geschirmt, 1polig Z-5201.020	B0, B1, B2
1 Kabelsteckverbinder, 6polig, geschirmt, Form 3.1, Z-6263.020	B0, B1, B2, M1, M2
3 Übergangskabel, geschirmt, 1polig, Z-5602.020	→) f <sub>N</sub> , (→) f <sub>Q</sub> , (→) t
1 Kabelsteckverbinder, 6polig, geschirmt, Z-6263.020	→) f <sub>N</sub> , (→) f <sub>Q</sub> , (→) t

##### 1.4.2.3. Zubehör für feste Anlagenverkabelung

1 Einschubsteckverbinder, 3polig, Netz, ZB.13-21300	→) ~
2 Einschubsteckverbinder, 6polig, geschirmt, ZB.13-11200	B0, B1, B2, M1, M2; →) f <sub>N</sub> , (→) f <sub>Q</sub> , (→) t

2 Einschubsteckverbinder, 32polig,  
ZB 13-10600  $(\rightarrow I1, (\rightarrow I2$

#### 1.4.2.4. Zubehör für lose Anlagenverkabelung

1 Kabelsteckverbinder, 3polig,  
Netz, ZB.22-21300  $\rightarrow) \sim$

1 ...m Kabel, ungeschirmt,  
3adrig, Netz Z- 1)  $\rightarrow) \sim$

2 Kabelsteckverbinder, 6polig  
geschirmt, ZB.23-11200  $B0, B1, B2, M1, M2;$   
 $\rightarrow) f_N, (\rightarrow f_Q,$   
 $(\rightarrow t$

6 ...m Kabel, geschirmt,  
1polig, 75-2-B Z- 1)  $B0, B1, B2$   
 $\rightarrow) f_N, (\rightarrow f_Q,$   
 $(\rightarrow t$

2 Kabelsteckverbinder, 32polig,  
ZB 22-10600  $(\rightarrow I1, (\rightarrow I2$

#### 1.4.2.5. Zubehör für die Reparatur innerhalb der Erzeugnisse

1 Adapter, 1 x 58polig  
Z-7509.020

#### 1.4.2.6. Zubehör für die Reparatur bei Anlagenverkabelung

1 Adapter, 3polig,  
Netz, Z-7530.020  $\rightarrow) \sim$

2 Adapter, 6polig,  
geschirmt Z-7521.020  $B0, B1, B2, M1,$   
 $M2; \rightarrow) f_N, (\rightarrow f_Q,$   
 $(\rightarrow t$

2 Adapter, 32polig,  
Z-7524.020  $(\rightarrow I1, (\rightarrow I2$

#### Bemerkungen:

1)... m Kabel kann in 2 Längen wahlweise bestellt werden:

	3 m	6 m
Netz	Z-7067.020	Z-7068.020
75-2-B	Z-7202.020	Z-7203.020

Bei der Bestellung ist Stückzahl, Bezeichnung und Bestellnummer anzugeben. Anstelle der Buchstaben "ZB" ist die Zahl 137 733 914 einzusetzen.

Beispiele: 2 Stck. Systemkabel, geschirmt, 1polig  
Best.-Nr. Z-5206.020

1 Stck. Kabelsteckverbinder, 3polig, Netz  
Best.-Nr. 137 733 914.22-21300

## 1.5. Montagehinweise

### 1.5.1. Allgemeines

Der Universalzähler G-2202.010 kann als

- Volleinschub bei unmittelbarer zwangsweiser Herstellung der elektrischen Verbindungen beim Einschieben oder als
- Volleinsatz bei Herstellung der elektrischen Verbindungen durch zusätzliche Maßnahmen (z. B. Anstecken von Verbindungskabeln mit verschraubbaren Armaturen)

genutzt werden.

Die Montagehinweise beinhalten Maßnahmen, die vom Anwender bei der Unterbringung in Einrichtungen oder Anlagen mit konstruktivem Zusammenschluß der Funktionseinheiten durchzuführen sind.

Darüber hinaus werden Hinweise gegeben, die die Durchführung dieser Maßnahmen erleichtern.

### 1.5.2. Befestigungsbohrungen mit Gewinde in Gefäßen zur Aufnahme von Volleinschüben

Die Halsschrauben in den Bohrungen der Frontplatte des Volleinschubes sind für die Befestigung in den Gewindebohrungen eines Kastengehäuses A, B oder C nach TGL 25077, Ausgabe 10/71, vorgesehen (Gefäß für den konstruktiven Zusammenschluß der Funktionseinheiten zu Einrichtungen/Anlagen).

Sind im Gefäß für den konstruktiven Zusammenschluß keine entsprechenden Befestigungsbohrungen enthalten, so sind diese gemäß den Angaben im Bild 1 einzubringen.

### 1.5.3. Anordnung der Gleitschienen

Die zu den Kastengehäusen A, B oder C nach TGL 25 077, Ausgabe 10/71, zugehörigen Gleitschienen können für die Aufnahme des Volleinschubes/Volleinsatzes verwendet werden.

Für andere Gefäße sind in Bild 1 die notwendigen konstruktiven Angaben zur Anordnung und Ausführung der Gleitschienen enthalten. Die ergänzenden Angaben zur Befestigung im Gefäß sind vom Anwender selbständig festzulegen.

### 1.5.4 Feste Anlagenverkabelung

Die Nutzung als Volleinschub setzt die Herstellung der "festen Anlagenverkabelung" durch den Anwender voraus. Die feste Anlagenverkabelung besteht aus einem Verdrahtungsrahmen für jeden Volleinschub, der mit den notwendigen Einschubsteckverbindern entsprechend der Zubehörempfehlung bestückt ist, wobei die Steckverbinder untereinander zu verdrahten sind.

Zur Herstellung der festen Anlagenverkabelung sind folgende Maßnahmen erforderlich:

#### 1.5.4.1. Konstruktion des Verdrahtungsrahmens

In Bild 5 sind die Hauptabmessungen des Verdrahtungsrahmens enthalten, der im VEB Funkwerk Erfurt erprobt worden ist und zur Anwendung empfohlen wird. Die dargestellten Angaben beziehen sich auf die Anordnung im Kastengehäuse B oder C nach TGL 25 077, Ausgabe 10/1971.

Ist die Unterbringung in anderen Gefäßen notwendig, so sind entsprechende Änderungen vorzunehmen, wobei jedoch

- die Anschlußmaße zum Volleinschub nicht verändert,
  - die Stabilität des Verdrahtungsrahmens nicht verringert
- werden dürfen.

#### 1.5.4.2. Herstellung des Verdrahtungsrahmens

Die Herstellung des Verdrahtungsrahmens einschließlich der Steckverbinderträger muß durch den Anwender unter den für ihn gültigen Bedingungen erfolgen.

#### 1.5.4.3. Einbau des Verdrahtungsrahmens

Der Verdrahtungsrahmen ist zum Einbau auf den Volleinschub aufzustecken.

Der Volleinschub mit aufgestecktem Verdrahtungsrahmen ist im Gehäuse mit den vier Befestigungsschrauben der Frontplatte zu befestigen. Anschließend ist der Verdrahtungsrahmen im Gehäuse zu montieren, wobei der Luftspalt zwischen den Steckverbinderteilen so klein wie möglich ( $< 1 \text{ mm}$ ) gehalten werden muß.

Nach nochmaligem Einschieben und Befestigen des Volleinschubes ist die Einhaltung des zulässigen Luftspaltes  $< 1 \text{ mm}$  zwischen den Steckverbinderteilen zu kontrollieren.

#### 1.5.5. Lose Anlagenverkabelung

Die Nutzung als Volleinsatz setzt die Herstellung der "losen Anlagenverkabelung" durch den Anwender voraus. Die lose Anlagenverkabelung besteht aus einzelnen Verbindungskabeln mit Kabelsteckverbindern entsprechend der Zubehörempfehlung.

Zur Herstellung der losen Anlagenverkabelung sind folgende Maßnahmen erforderlich:

##### 1.5.5.1. Projektierung der Einrichtung/Anlage

Die Projektierung der Einrichtung/Anlage ergibt die genaue Lage der miteinander zu verbindenden Steckverbinderanschlüsse.

Bild 1 stellt die Rückwandanschlüsse mit dem möglichen Kabelaustritt für Kabelstecker dar.

##### 1.5.5.2. Herstellung der Verbindungskabel

Die Verbindungskabel sind vom Anwender herzustellen.

Die Hinweise zur Herstellung der Verbindungskabel im Zubehörkatalog sind zu beachten.

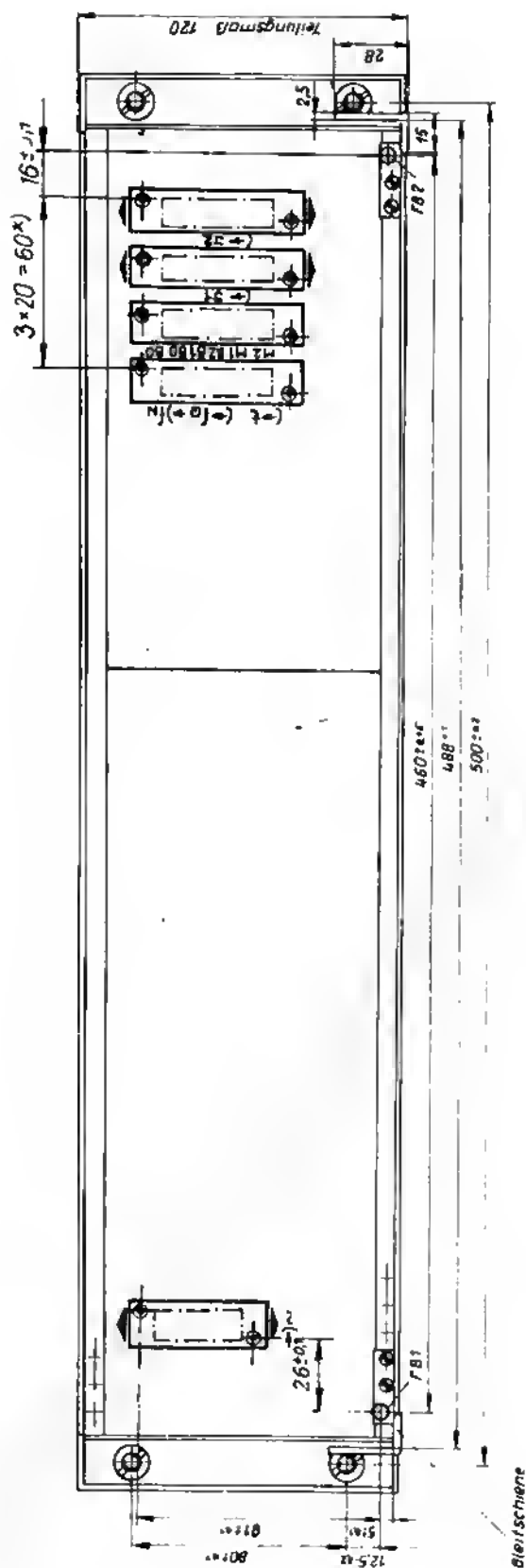
##### 1.5.5.3. Transportsicherung

Bei Transport der Einrichtung/Anlage müssen Transportsicherungen eingebaut werden.

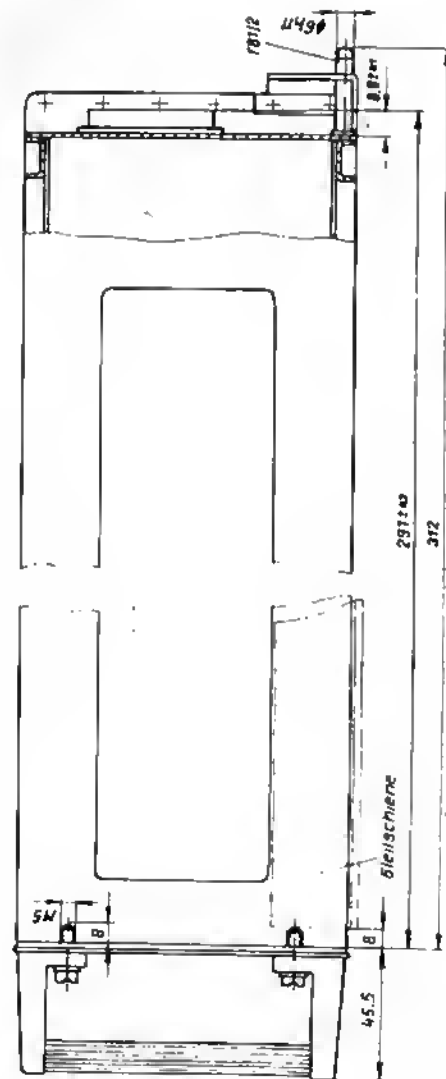
Die Hauptabmessungen der Transportsicherungen für den Einbau in

die Kastengehäuse A, B und C sind in Bild 4 enthalten.  
Die Transportsicherung für Kastengehäuse B und C kann ohne  
Änderung in die Gleitschiene (Bild 1) eingebaut werden.  
Beim Einbau in andere Gefäße sind entsprechende Transport-  
sicherungen abzuleiten.

1.5.6. Darstellung des Volleinschubes (Hauptabmessung)  
Bild 1

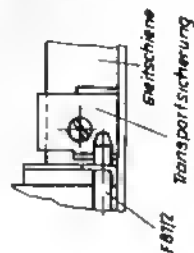


1) Toleranzen beliebiger Teilungen zweifacher 201



Erläuterungen:  
 FB Führungsbolzen  
 ← – möglicher Kabelaustritt bei Kabelsteckverbinder (ggf. Umbau der Zugentlastung notwendig)

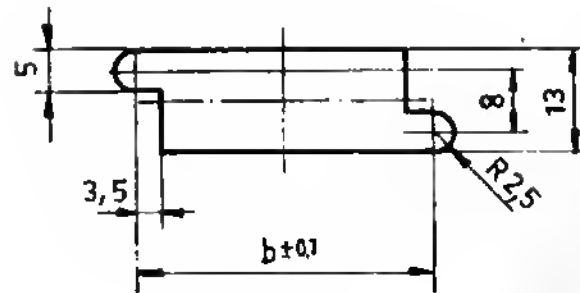
Anwendungsbeispiel der Transportsicherung (s. Bild 4) für Kasten-  
gehäuse Bo. C bei loser Anlagenge-  
verkabelung



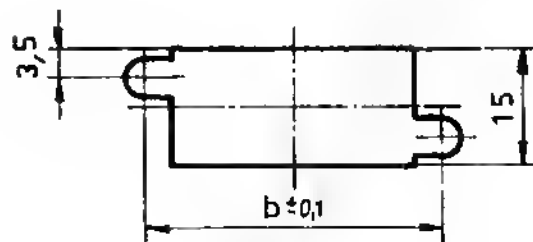
*Die konstruktiven und technologischen Einzelheiten sind vom Anwender entsprechend zu wählen*

# 1.5.7. Angaben zu Durchbrüchen (Bild 2 und 3)

Bild 2 Durchbrüche in Verdrahtungsrahmen (Hauptabmessungen)

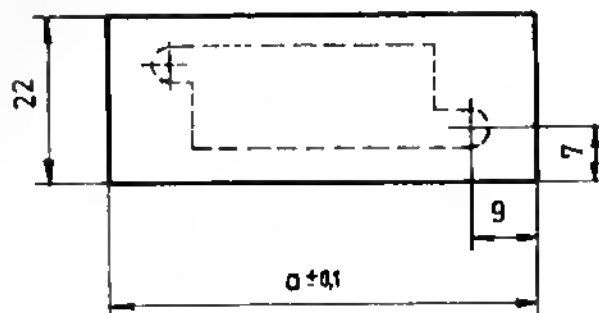


Ausführung	b
1	31
2	40
3	52



Ausführung	b
4	40
5	52

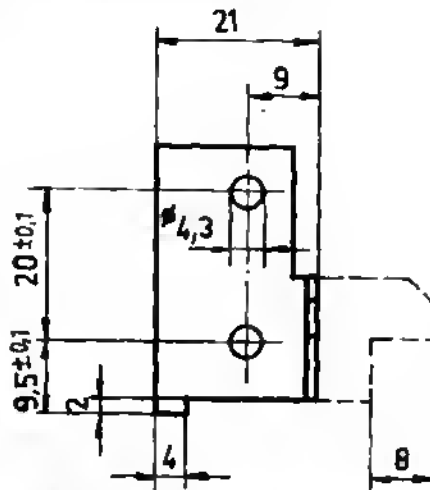
Bild 3 Durchbruch in der Gehäuserückwand bei Bedarf für einen Kabelsteckverbinder



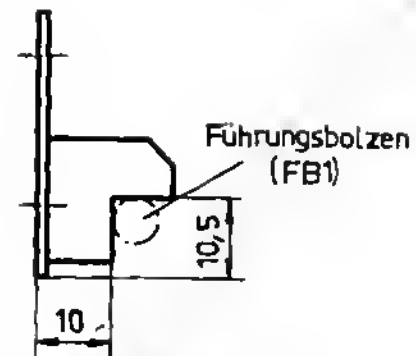
Ausführung	a
1	49
2,4	58
3, 5	70



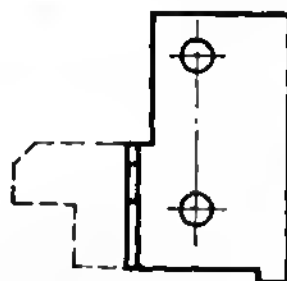
Bild 4 Transportsicherung  
für Kastengehäuse A



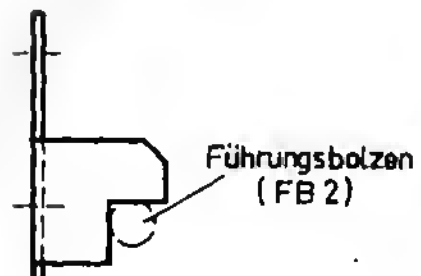
Bohrungen dienen zur Befestigung  
am Kastengehäuse A



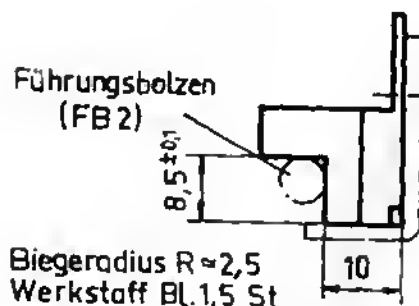
Biegeradius  $R \approx 2,5$   
Werkstoff: BL 1,5 St



Maße siehe oben

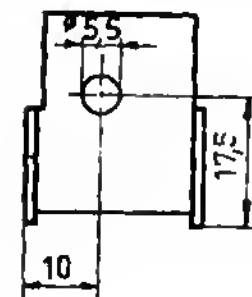


für Kastengehäuse Bund C



Biegeradius  $R \approx 2,5$   
Werkstoff BL 1,5 St

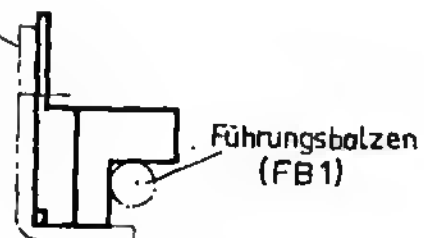
Gleitschiene



Bohrung dient zur Befestigung  
an der Gleitschiene

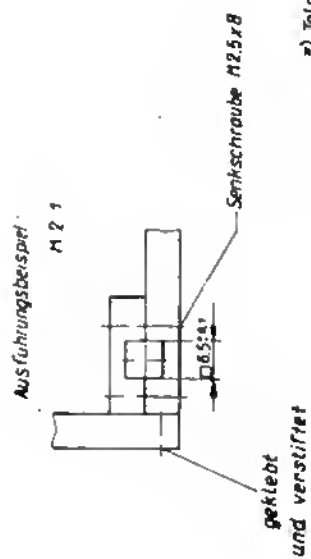


Maße siehe oben



Die konstruktiven und technologischen Einzelheiten sind vom Anwender  
zweckentsprechend zu wählen

Beilage Blatt zum Entwurf  
in Kastengehäuse Band



10: Japuwuanz wabuniz jabiqinag wazuwajol (=

2) Siehe Bild 2

Die konstruktiven und technologischen Einzelheiten sind vom Anwender entsprechend zu wählen

## 2. Betriebsanleitung

### 2.1. Bilder mit Erläuterungen

Die Bezeichnungen der Bedienelemente, Anzeigeelemente und Anschlüsse entsprechen denen im Stromlaufplan. Die Positionszahlen werden im folgenden Text in runden Klammern aufgeführt.

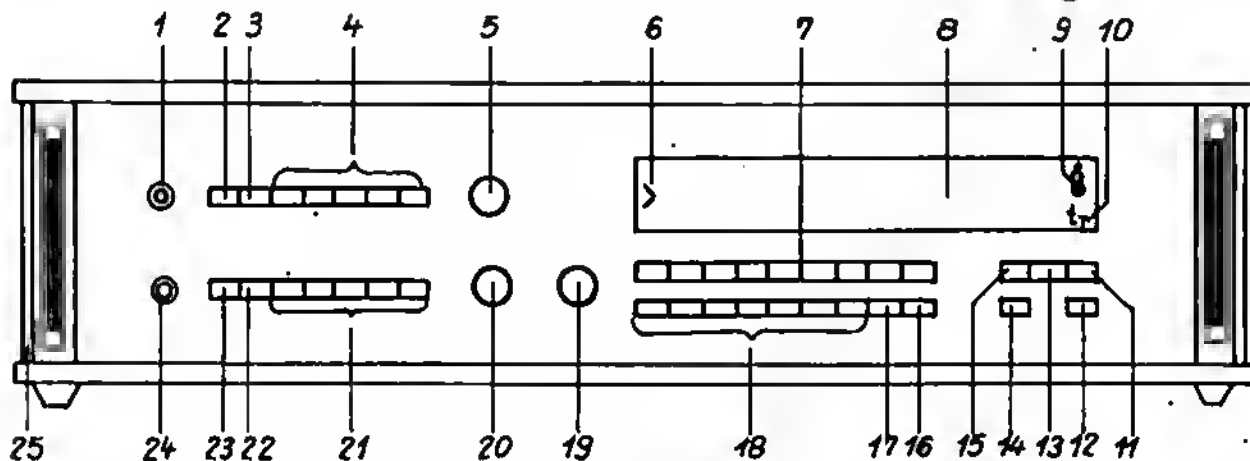




Bild 6: Vorderansicht des Universalzählers G-2202.500

#### 2.1.1. Erläuterungen zum Bild 6 und zum Text

1 →	A	Eingang A	
2 {		Taste "Triggerflanke A"	214/1
3 {	≈	ac/dc - Umschalter A	214/2
4		Abschwächer A	214/3...7
5 - ↔ +		Triggerpegelregler A	225
6 >		Überlaufanzeige	231
7		Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor"	230
8		Meßwertanzeige	
9	⬆	Thermostatanzeige	227
10	t <sub>T</sub>	Torzeitanzeige	239
11	B0	Taste "B0"	237/3
12	⊙	Netztaste	245
13	B1. B2	Taste "B1 • B2"	237/2
14	⊠	Taste "interner Taktgenerator"	238
15	◇	Taste "Start"	237/1
16	◼	Taste "Speicher"	232/201/9

17	$f_n$ 	Taste "Normalfrequenz"	232/201/8
18		Betriebsartenschalter	232/201/ 1...7
19	$t_D$	Darstellzeitregler	240
20	$\dashrightarrow +$	Triggerpegelregler B	212
21		Abschwächer B	201/3...7
22	$\approx$	ac/dc - Umschalter B	201/2
23		Taste "Triggerflanke B"	201/1
24	$\rightarrow$ B	Eingang B	
25		Gehäuse	

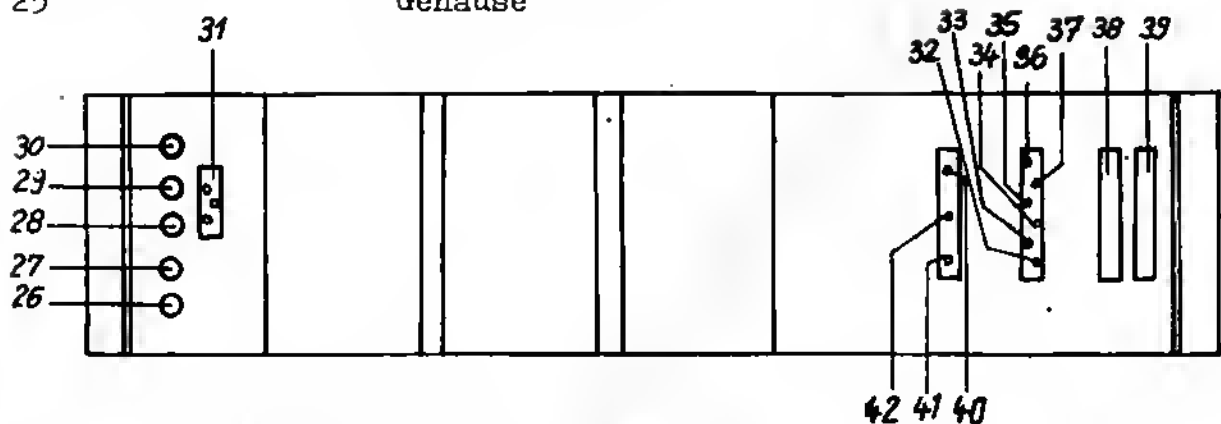


Bild 7 Rückansicht des Universalzählers  
G-2202.010

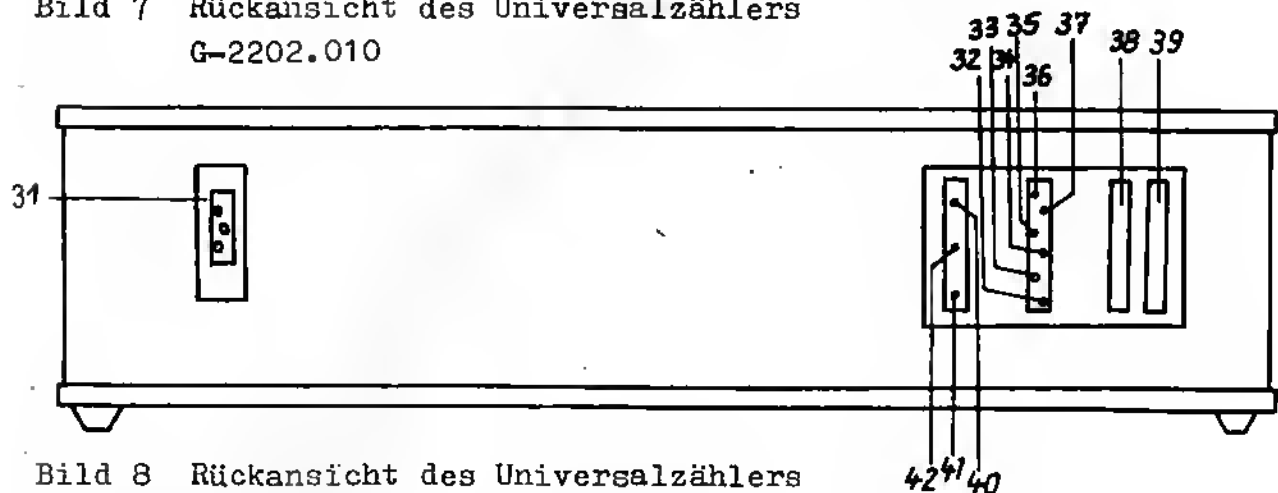


Bild 8 Rückansicht des Universalzählers  
G-2202.500

#### 2.1.2. Erläuterungen zu den Bildern 7 und 8 und zum Text

26	T 100	Sicherung für +250 V	246/203
27	F 2 A	Sicherung für +5 V	246/204
28	F 800	Sicherung für +12 V	246/211
29	F 400	Sicherung für -12 V	246/209
30	T 630 $\Delta$	Primärsicherung	246/201
31	$\rightarrow$ ~	Netzanschluß	
32	M2	Anschluß M2	

33	A1	Anschluß A1
34	B2	Anschluß B2
35	B1	Anschluß B1
36	B0	Anschluß B0
37	B0	Anschluß B0
38	( $\leftarrow$ I1	Informationsausgang I1
39	( $\leftarrow$ I2	Informationsausgang I2
40	$\rightarrow$ f <sub>N</sub>	Eingang f <sub>N</sub> (externe Normalfrequenz)
41	( $\rightarrow$ t	Ausgang t (Zeitimpulse)
42	( $\rightarrow$ f <sub>Q</sub>	Ausgang f <sub>Q</sub> (interne Quarzfrequenz)

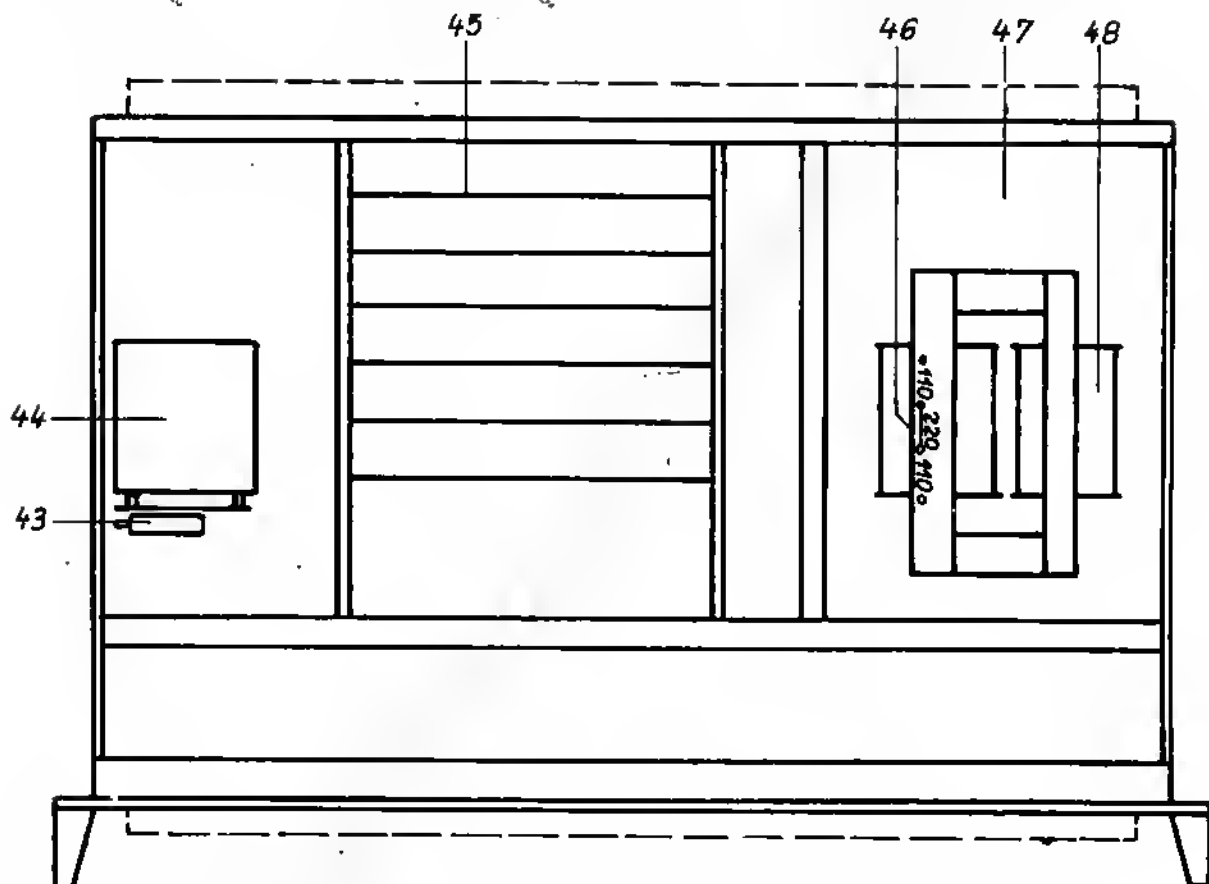


Bild 9 Draufsicht des Universalzählers G-2202.010

### 2.1.3. Erläuterungen zum Bild 9 und zum Text

43	Nachstimmgler für interne Quarzfrequenz	228/302
44	Thermostat	228
45	Informationslogik	236
46	Netzspannungswähler	
47	Netzteil	246
48	Netztransformator	246/202

## 2.2. Stromversorgung

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist für Netzspannungen von 110 V und 220 V ausgelegt und vom Hersteller auf 220 V eingestellt.

Lage des Netzspannungswählers (46): siehe Bild 9

Die Umstellung auf die Netzspannung von 110 V erfolgt durch Umlöten von Drahtbrücken entsprechend der Kennzeichnung auf dem Netzspannungswähler (46) und Wechseln der Primärsicherung.

Vorsicht! Vor Umlöten der Drahtbrücken und Wechseln der Sicherung ist der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 vom Netz zu trennen. Die Spannung für die Ziffernanzeigeröhren ist erst nach 10 s unter 42 V gesunken.

Primärsicherung:	110 V	220 V
246/201 (30)	T 1,25 A	T 630

Die Sekundärsicherungen werden von der Umschaltung nicht betroffen und dürfen in ihren Werten nicht geändert werden.

Sekundärsicherungen:

246/203 (26)	T 100	für	+250 V
246/204 (27)	F 2,0 A	für	+5 V
246/211 (28)	F 800	für	+12 V
246/209 (29)	F 400	für	-12 V

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist mit seinem Netzanschluß (31) an eine mit Schutzkontakt versehene Steckdose anzuschließen.

## 2.3. Elektrische Verkettung

Die Funktionseinheiten (FE) des ESDM 31 sind für die Zusammenstellung zu voll- oder teilautomatischen Meßplätzen vorgesehen. Voraussetzung für die Zusammenstellung ist die Anschlußfähigkeit aller FE, die durch konsequente Anwendung des Standard-Interface 1.2 (SI 1.2) - (TGL 29 248/01.../06) - gesichert ist. Die technische Realisierung der Zusammenstellung erfolgt durch

Verkettung der FE zur Kette.

Vor Verkettung der FE sind die zugeordneten Hinweise zur Inbetriebnahme aller zu verkettenden FE zu beachten.

### 2.3.1. Steuersignale

Steuersignale dienen der Vorbereitung, Auslösung und Vollzugsmeldung der Funktion (Übernahme und/oder Operation) bei der Informationsgewinnung, -aufbereitung, -verarbeitung, -ausgabe und -speicherung.

Die Steuersignale werden in Befehls- und Meldesignale (B- und M-Signale) unterschieden. (Definition und Wirkung der Steuersignale siehe Tabelle 1 und Tabelle 2).

Die Steuersignale werden über den Ein- bzw. Ausgang für Steuersignale (32) bis (37) dem Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 zugeführt bzw. entnommen.

Die schaltungstechnische Realisierung erfolgt durch eine verbindliche Steuerschaltung nach SI 1.2.

Die Verkettung des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 mit anderen FE des ESDM 31, kann in verschiedenen Grundschaltungen erfolgen.

Tabelle 1: Definition und Wirkung der Steuersignale (Befehlssignale) gemäß SI 1.2 Blatt 2

Anschluß- bezeichnung.	Signal- bezeichnung.	Definition	Funktion	Auslösg. durch	Wirkg. auf die Signale (M1)	Wirkung auf die Funktion
B0	(B0)	zentrales Löschsignal	Rückführung der FE in Ausgangs- stellung kein Start möglich Start mög- lich nach- dem	(B0)=0  (B0)=1	0  1  -	  -  -
B1	(B1)	gleichberech- tigte Signale die zur Vor- bereitung und Auslösung des Startes beide erforderlich sind	Freigabe des Starts	(B1)=10	-  1	Start der FE bei (B1)=10 und gespeichertem (B2)=10
B2	(B2)		Anmeldung des Starts	(B2)=10	1  -	Start der FE bei (B2)=10 nach er- folgter Löschan- forderung zen- tral oder bei (B2)=10 u. gespeichertem (B1)=10



Tabelle 2: Definition und Wirkung der Steuersignale (Meldesignale) gemäß BI 1.2 Blatt 2

Anschluß- bezeichnung.	Signal- bezeichnung.	Definition	Aussage	abgegeben durch	zusätzl. Wirkung auf Signalsystem
M1	(M1)	Signal für Be- wertung der am Eingang der FE anliegenden I- und P-Signale	Signale am Ein- gang der FE		I-und P-Signale am Eingang der FE dür- fen sich nicht ändern
			- erforderlich	(M1)=1	
			- werden nicht bewertet	(M1)=0	-
M2	(M2)	Signal für Aus- sage über die Gültigkeit der I-und P-Signale am Ausgang	- Übernahme/ Funktion be- endet; Signa- le am Eingang können abge- schaltet wer- den	(M1)=10	Verwendbar als (B1) für vorgeschaltete FE
			- ungültig	(M2)=1	I-und P-Signale am Ausgang der FE dür- fen sich nicht ändern
			- gültig	(M2)=0	
			- Funktion be- endet, Signa- le am Ausgang können über- nommen wer- den	(M2)=10	Verwendbar als (B2) für nachge- schaltete FE

#### 2.3.1.1. Befehlssignal (BO)

Unabhängig von der gewählten Grundschialtung erfolgt die zentrale Rückstellung in die Ausgangslage und/oder die Verriegelung aller verketteten FE durch das Befehlssignal (BO). Hierzu sind die Anschlüsse BO aller verketteten FE miteinander zu verbinden. Das Befehlssignal (BO) wirkt statisch und kann durch die Taste "BO" ausgelöst werden. Diese ist bei allen

- Digitalvoltmetern und Zählern nicht rastend (Rückstellung)
  - peripheren FE rastend (Rückstellung und Verriegelung)
- ausgeführt.

Das Befehlssignal (BO) muß so lange ausgegeben werden, bis alle verketteten FE ihre Ausgangslage erreicht haben.

Beim Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 wird die Ausgangslage

- bei abgeschaltetem internen Taktgenerator (Taste "interner Taktgenerator" (14) gelöst) innerhalb von maximal 4 ms
- bei eingeschaltetem internen Taktgenerator (Taste "interner Taktgenerator" (14) gesetzt) innerhalb der mittels des Darstellzeitreglers (19) eingestellten Darstellzeit  $t_D$

erreicht, durch

- (BO) = 0 über Anschluß BO (36), (37) oder
- Betätigen der Taste "BO" (11)

Die Ausgangslage des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 wird bewirkt durch

- Rückstellen der Zähldekaden und Löschen des Speichers
- Unterbrechen der laufenden Messung
- Rückstellen der Steuerschaltung nach SI 1.2

#### 2.3.1.2. Grundschialtung

Nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator

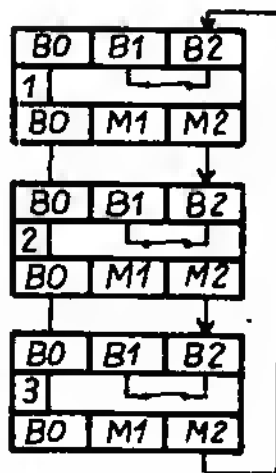
Die nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator wird zur Anwendung empfohlen

- bei einfacher und übersichtlicher Verkabelung der FE untereinander

- bei Fernsteuerung einzelner FE durch Programmsignale nach SI 1.2
- bei Verkettung mit FE fremder Hersteller, wenn diese FE nur die Steuersignale (B0), (B1) und (M2) realisieren.

Die Bedienung der Steuerschaltung nach SI 1.2 ist durch folgende Bedienelemente gewährleistet:

- Taste "B0" - zentrale Rückstellung und Verriegelung
- Taste "B1 · B2" - interne elektronische Verbindung von B1 und B2
- Taste "Start" - einmalige Auslösung der Steuerschaltung.



Nach

- Ausgabe von (B0) und entsprechender Rücksetzung aller FE in die Ausgangslage und
- Setzen der Tasten "B1 · B2" an allen FE der Kette

erfolgt der Start der Kette durch Betätigen der Taste "Start" an der ersten FE. Nach Ablauf der Kette erfolgt (jeweils) die erneute Auslösung der ersten FE durch (M2) der letzten FE.

Der Stopp der Kette erfolgt durch

- Lösen der Taste "B1 · B2" an der ersten FE.  
Dabei läuft die Kette bis zur letzten FE vollständig ab.  
Zum erneuten Start ist die Ausgabe von (B0) nicht notwendig.
- Setzen des Befehlssignals (B0) (z. B. durch Taste "B0") mit sofortiger Rückstellung in die Ausgangslage und Verriegelung.  
Zum erneuten Start ist nach Löschen von (B0) nur die Taste "Start" zu betätigen.

FE des ESDM 31, die vorzugsweise am Ende einer Kette eingesetzt werden, wie z. B. FE des

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| - Meßwertdruckersystems      | S-3291.000 |
| - Serialisierungssystems     | S-3297.000 |
| - Grenzwertkomparatorsystems | S-3299.000 |

können in ihrer Funktionszeit im Bereich von 1 s bis 5 min variiert werden, so daß die Anzahl der erfaßten Meßwerte/Zeiteinheit verringert werden kann.

#### 2.3.1.3. Grundschialtung

##### Nichtzeitoptimale Verkettung mit internem Taktgenerator

Die nichtzeitoptimale Verkettung mit internem Taktgenerator in der ersten FE der Kette ist möglich, wird jedoch nicht zur Anwendung empfohlen,

- da der interne Taktgenerator des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 zur Auslösung der FE bei nichtverkettetem Betrieb (z.B. als einzelnes Meßgerät) vorgesehen ist,
- da bei Verkettung unbedingt zu beachten ist, daß die Taktzeit größer gewählt werden muß als die Summe der Funktionszeiten der Kette.

#### 2.3.1.4. Grundschialtung

##### Zeitoptimale Verkettung

Die zeitoptimale Verkettung wird zur Anwendung empfohlen

- wenn ein Maximum von Meßergebnissen und/oder Bezugseinformationen je Zeiteinheit erforderlich ist und keine Fernsteuerung einzelner FE durch Programmeignale nach SI 1.2 vorgesehen ist.

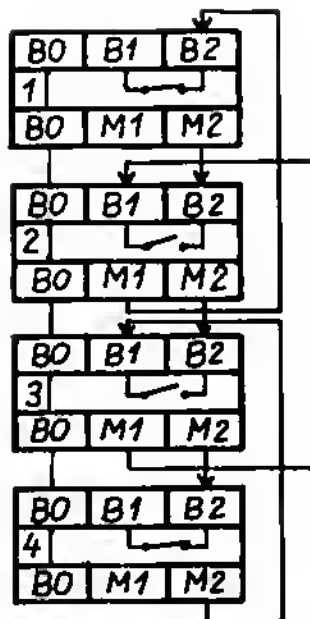
Die zeitoptimale Verkettung bewirkt die gleichzeitige Funktion mehrerer FE in der Kette.

Bedienelemente zur Bedienung der Steuerschialtung nach SI 1.2 siehe unter Pkt. 2.3.1.2.

Nach

- Ausgabe von (BO) und entsprechender Rücksetzung aller FE in die Ausgangslage und
- Setzen der Tasten "B1 - B2" nur an der ersten und der letzten FE der Kette

erfolgt der Start der Kette durch Betätigen der Taste "Start" an der ersten FE. Die erneute Auslösung erfolgt für die erste FE durch



(M1) der zweiten FE. Für die weiteren FE wird durch (M2) der jeweils vorgeschalteten FE der Start über den Anschluß B2 angemeldet. Durch (M1) der nachgeschalteten FE erfolgt über Anschluß B1 die Freigabe des Starts. Die letzte FE der Kette wird nur durch (M2) der vorletzten FE der Kette gestartet.

Der Stopp der Kette: erfolgt wie unter Pkt. 2.3.1.2.  
Nichtzeitoptimale Verkettung ohne  
internen Taktgenerator, beschrieben.

#### 2.3.1.5. Externe Auslösung

Eine periodische oder aperiodische externe Auslösung

- für Ketten oder
  - für nichtverkettete einzelne FE (z. B. einzelne Meßgeräte)
- ist möglich.

Die periodische oder aperiodische Auslösung muß durch eine "FE zur externen Auslösung" erfolgen, deren Signale voll den Bedingungen des SI 1.2 entsprechen.

Für Ketten muß die "FE zur externen Auslösung" die Steuerungsfunktion der ersten FE für die Grundsaltungen

- nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator
  - zeitoptimale Verkettung
- voll übernehmen.

Nichtverkettete einzelne FE werden mit der "FE zur externen Auslösung" gemäß Grundsaltung

- nichtzeitoptimale Verkettung ohne internen Taktgenerator
- zusammengeschaltet.

### 2.3.2. Informationssignale

Informationssignale (I-Signale) enthalten die Information über das Meßergebnis und dessen Bezugsinformationen. Sie entsprechen den Bedingungen des Standard-Interface 1.2.

An jedem Informationssteckverbinder liegen 7 BCD-Stellen mit je 4 Leitungen. Nicht belegte Stellen geben die Dezimalziffer "0" aus.

Für Informationssender des ESDM 31 wird der Anschluß 31 gemäß SI 1.2 zur Signalisierung des ausgeschalteten Zustandes ("Null-Erkennung") verwendet.

Beim Einsatz des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 ohne "Null-Erkennung" kann der Anschluß 31 gemäß SI 1.2 auf Bezugspotential gelegt werden.

Dazu sind die Drahtbrücken entsprechend Bild 10 einzulöten.

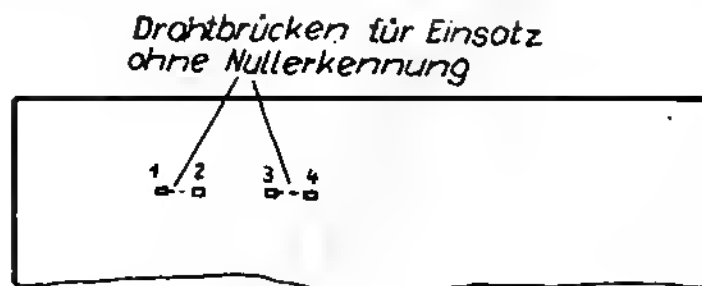


Bild 10: Informationslogik 236

### 2.3.2.1. Ausgang I1 (38)

Zifferninformation

Tabelle 3

Belegung binäre Wertigkeit	1) 1. Dezimalziffer	2. Dezimalziffer	3. Dezimalziffer	4. Dezimalziffer	5. Dezimalziffer	6. Dezimalziffer	7. Dezimalziffer	Anschlüsse
$2^0$	1	5	9	13	17	21	25	
$2^1$	2	6	10	14	18	22	26	
$2^2$	3	7	11	15	19	23	27	
$2^3$	4	8	12	16	20	24	28	
Bezugs- potential	29, 30							
Erkennungs- schaltung	31							
Schirm	32							

<sup>1)</sup> 1. Dezimalziffer entspricht niedrigster Wertigkeit

### 2.3.2.2. Ausgang I2 (39)

Zusatzinformationen

Tabelle 4

Belegung binäre Wertigkeit	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	Betriebsart	Dezimalpunkt	Multiplikationsfaktor	Maßeinheit	Anschlüsse
$2^0$	1	5	9	13	17	21	25	
$2^1$	2	6	10	14	18	22	26	
$2^2$	3	7	11	15	19	23	27	
$2^3$	4	8	12	16	20	24	28	
Bezugs- potential	29, 30							
Erkennungs- schaltung	31							
Schirm	32							

nicht belegt  $\hat{=}$  Anschluß liegt auf Bezugspotential



### 2.3.2.3. Verschlüsselung der Zusatzinformationen

Tabelle 5

Kodezahl Zusatz- information	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Betriebsart	$T_B$	$\Delta t_{AB}$	$f_A$	$z_A$	$f_A/f_B$				
Dezimalpunkt nach 1)			7. Stel- le	6. Stel- le	5. Stel- le	4. Stel- le	3. Stel- le	2. Stel- le	1. Stel- le
Multiplikations- faktor			k			m		n	
Maßeinheit			Hz	s					

1) 1. Stelle entspricht Stelle niedrigster Wertigkeit

## 2.4. Inbetriebnahme

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 besitzt keinen Schutz gegen eine zufällige Berührung von Teilen, die während des Betriebes Spannung  $U \sim \geq 42 \text{ V}$  oder  $U_- \geq 65 \text{ V}$  führen, wenn er nicht in der in der Bedienungsanleitung vorgesehenen Weise betrieben wird (z. B. Reparatur und Betrieb ohne Gehäuse). In diesen Fällen sind die gesetzlichen Arbeitsschutzbestimmungen besonders zu beachten.

### 2.4.1. Einschalten

Das Einschalten erfolgt durch Setzen der Netztaste (12). Die Meßwertanzeige (8) und die Thermostatanzeige (9) leuchten auf. Die Betriebsbereitschaft ist damit hergestellt. Die Helligkeit der Thermostatanzeige (9) nimmt ab, wenn das Aufheizen des

Thermoetaten (44) für die interne Quarzfrequenz  $f_Q$  beendet ist. Die Aufheizzeit beträgt bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C etwa eine Stunde.

#### 2.4.2. Einlaufzeit

Die Einlaufzeit des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 wird bestimmt durch die Einlaufzeit des Thermoetaten (44) und hängt von der geforderten Meßgenauigkeit ab (siehe Pkt.2.7.1.1.). Bei Betriebsarten, bei denen die interne Quarzfrequenz  $f_Q$  nicht verwendet wird bzw. der Fehler der internen Quarzfrequenz nicht eingeht (Test,  $z_A$ ,  $mf_A/f_B$ ), ist keine Einlaufzeit nötig.

### 2.5. Meßvorgang und Funktionseinstellungen

#### 2.5.1. Allgemeine Bedienungshinweise und Bedienungsabläufe

##### 2.5.1.1. Auslösen einer Meßfolge

##### Auslösung durch Steuersignale

Diese Art der Auslösung kommt bei Verkettung in Betracht.

##### Bedienungsablauf:

1. Einstellen der Betriebsart nach Pkt. 2.5.2.
2. Taste "interner Taktgenerator" (14) lösen
3. Start der Kette nach Pkt. 2.3.1.2. oder Pkt.2.3.1.4.

##### Einzelauslösung von Hand

##### Bedienungsablauf:

1. Einstellen der Betriebsart nach Pkt. 2.5.2.
2. Taste "interner Taktgenerator" (14) lösen
3. Taste "Start" (15) betätigen
4. bei Meßwiederholung Taste Start (15) betätigen.

##### Automatische Auslösung durch internen Taktgenerator

##### Bedienungsablauf:

1. Einstellen der Betriebsart nach Pkt. 2.5.2.
2. Einstellen der gewünschten Darstellzeit  $t_D$  mit Darstellzeitregler (19)

Unterbrechen der Meßfolge:

3. Taste "interner Taktgenerator" (14) lösen

Beenden der Unterbrechung:

4. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen

5. Taste Start (15) betätigen

Die mit dem Darstellzeitregler (19) eingestellte Zeit  $t_D$  ist

- bei ungespeichertem Betrieb die Dauer (Darstellzeit) der Anzeige des Meßergebnisses auf der Meßwertanzeige (8)
- bei gespeichertem Betrieb die Pause zwischen dem Ende einer Messung und der Auslösung einer neuen Messung.

#### 2.5.1.2. Speicherübernahme

Der Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 ist mit einem Speicher für die Zifferninformation des Meßwertes ausgerüstet.

Bei gesetzter Taste "Speicher" (16) wird ein Ergebnis so lange gespeichert und angezeigt, bis das Ergebnis einer neuen Messung nach Beendigung dieser Messung übernommen und angezeigt wird. Bei gelöster Taste "Speicher" (16) wird die Zifferninformation laufend übernommen und zur Anzeige gebracht. Dadurch besteht die Möglichkeit, das Einzählen während der Torzeit  $t_T$  auf der Meßwertanzeige (8) zu beobachten.

#### 2.5.1.3. Torzeit $t_T$

Die Torzeitanzeige (10) leuchtet während der Torzeit  $t_T$  auf, d.h. während der Zeit des Einzählens der Zählimpulse in die Zähldekaden. Siehe hierzu Funktionsprinzip Pkt. 1.2.2.

#### 2.5.1.4. Frequenznormal

Bei nicht gesetzter Taste "Normalfrequenz" (17) wird die interne Quarzfrequenz  $f_Q$  als Frequenznormal verwendet. Sie kann außerdem am Ausgang  $f_Q$  (42) entnommen werden. Bei gesetzter Taste "Normalfrequenz" (17) ist als Frequenznormal eine externe Normalfrequenz  $f_N$  zu verwenden, die über Eingang  $f_N$  (40) zugeführt werden muß. Der Quarzfehler (siehe Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.) wird in diesem Fall nur von der verwendeten externen Normalfrequenz  $f_N$  bestimmt.

Am Ausgang t (41) können Zeitimpulse t entnommen werden, die von dem Frequenznormal abgeleitet werden und deren Abstand durch den Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellt wird.

Zeitimpulse t können in folgenden Schalterstellungen nicht entnommen werden (siehe hierzu auch Technische Kennwerte Pkt.

1.3.1.3.4.):

- Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7), Taste "10 s" setzen oder
- Betriebsartenschalter (18), Taste " $mT_B$ ", " $m f_A / f_B$ " setzen.

## 2.5.2. Einstellen der Betriebsarten

### 2.5.2.1. Funktionskontrolle Test

Diese Betriebsart dient zur Kontrolle der richtigen Funktionsweise des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500.

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Taste "BO" (11) betätigen  
An der Meßwertanzeige (8) erscheinen nur die Ziffern Null.  
Die Überlaufanzeige (6) und die Torzeitanzeige (10) müssen danach erloschen sein.
3. Taste "interner Taktgenerator" (14) lösen
4. Betriebsartenschalter (18); Taste "Test" setzen.
5. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) Zeitbasis, Taste "100 ns" setzen.
6. Taste "Start" (15) betätigen  
Der Zählvorgang beginnt. Nach Beendigung des Zählvorganges ergibt sich entsprechend Tabelle 6 folgendes Ergebnis auf der Meßwertanzeige (8):

Tabelle 6

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis auf Meßwertanzeige (8)									
100 ns	0	0	0	0	0	0	1	$\pm 1$	Zählschritt	
1 $\mu$ s	0	0	0	0	0	1	0	$\pm 1$	"	
10 $\mu$ s	0	0	0	0	1	0	0	$\pm 1$	"	
100 $\mu$ s	0	0	0	1	0	0	0	$\pm 1$	"	
1 ms	0	0	1	0	0	0	0	$\pm 1$	"	
10 ms	0	1	0	0	0	0	0	$\pm 1$	"	
100 ms	1	0	0	0	0	0	0	$\pm 1$	"	
1 s	>0	0	0	0	0	0	0	$\pm 1$	"	
10 s	>0	0	0	0	0	0	0	$\pm 1$	"	

7. Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7), Taste nächsthöherer Stellung setzen.

8. Taste "Start" (15) betätigen

9. Solange 7. und 8. wiederholen, bis alle Stellungen von Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) getestet worden sind

10. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen

11. Darstellzeitregler (19) nach Belieben einstellen

12. Taste "Start" (15) betätigen

Vorgang läuft wie unter 6. ab. Das Ergebnis ist nur während der mit dem Darstellzeitregler (19) eingestellten Darstellzeit  $t_D$  auf der Meßwertanzeige (8) ablesbar. Danach wird das Ergebnis gelöscht, und ein neuer Meßvorgang beginnt von selbst.

13. Testen der anderen Stellungen von Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) und des Darstellzeitreglers (19)

14. Setzen der Taste "Speicher" (16)

Jetzt ist der Zählvorgang nur noch an dem Aufleuchten der Torzeitanzeige (10) zu erkennen.

15. Wiederholen von 13.

16. Taste "BO" (11) betätigen

Wirkung wie unter 2. Es darf kein neuer Meßvorgang beginnen.

#### 2.5.2.2. Zählen $z_A$

Diese Betriebsart dient zur Erfassung von impulsförmigen Ereignissen  $z_A$  über Eingang A (1).

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18), Taste " $z_A$ " setzen  
Torzeitanzeige (10) leuchtet ständig
3. Abschwächer A (4) in gewünschten Bereich schalten (siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
4. ac/dc - Umschalter A (3) lösen
5. Triggerflanke mit Taste "Triggerflanke A" (2) wählen
6. Taste "B0" (11) betätigen
7. Meßsignal an Eingang A (1) anlegen
8. Triggerpegelregler A (5) in erforderliche Stellung drehen, bis auf der Meßwertanzeige (8) das Einzählen der Impulse zu erkennen ist.

#### 2.5.2.3. Frequenzmessung $f_A$

In dieser Betriebsart können Frequenzen  $f_A$  von beliebigen periodischen Signalen über Eingang A (1) gemessen werden. Die Auflösung des Meßergebnisses hängt von der Stellung des Schalters "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) ab:

Tabelle 7:

Stellung von Schalter (7)	Auflösung in kHz pro Zählschritt
10 ms	0,1
100 ms	0,01
1 s	0,001
10 s	0,0001

#### Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18), Taste " $z_A$ " setzen
3. Abschwächer A (4) in gewünschten Bereich schalten  
(siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
4. ac/dc - Umschalter A (3) in erforderliche Stellung bringen
5. Taste "BO" (11) betätigen
6. Meßsignal an Eingang A (1) anlegen
7. Triggerpegelregler A (5) in erforderliche Stellung drschen,  
bis auf der Meßwertanzeige (8) das Einzählen der Impulse  
zu erkennen ist.
8. Betriebsartenschalter (18), Taste " $f_A$ " setzen
9. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) gewünschte Zeit-  
basis einstellen
10. Taste "BO" (11) betätigen
11. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen
12. Darstellzeitregler (19) an Linksanschlag drehen
13. Taste "Start" (15) betätigen  
In wiederholter Folge erscheint das Meßergebnis auf der  
Meßwertanzeige (8)
14. Bei Bedarf Taste "Speicher" (16) setzen
15. Bei Bedarf Zeitbasis mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwert-  
faktor" (7) vergrößern oder verkleinern
16. Weiter wie unter Punkt 2.5.1.1.

#### 2.5.2.4. Periodendauermessung $T_B$

In dieser Betriebsart kann die Periodendauer  $T_B$  von beliebigen periodischen Signalen über Eingang B (24) gemessen werden. Die Auflösung des Meßergebnisses ist gleich der mit dem Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellten Zeit (100 ns, 1  $\mu$ s, 10  $\mu$ s, 100  $\mu$ s oder 1 ms).

#### Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18), Taste " $T_B$ " setzen
3. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) ge-  
wünschte Zeitbasis einstellen

4. Abschwächer B (21) in gewünschten Bereich schalten  
(siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
5. ac/dc - Umschalter B (22) in erforderliche Stellung bringen
6. Triggerflanke mit Taste "Triggerflanke B" (23) wählen
7. Taste "BO" (11) betätigen
8. Meßsignal an Eingang B (24) anlegen
9. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen
10. Darstellzeitregler (19) an Linksanschlag drehen
11. Taste "Start" (15) betätigen
12. Triggerpegelregler B (20) in erforderliche Stellung drehen,  
bis auf der Meßwertanzeige (8) in wiederholter Folge das  
Meßergebnis erscheint
13. Bei Bedarf Taste "Speicher" (16) setzen
14. Bei Bedarf Auflösung mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor"  
(7) vergrößern oder verkleinern
15. Weiter wie unter Pkt. 2.5.1.1.

#### 2.5.2.5. Mittelwert-Periodendauermessung $mT_B$

In dieser Betriebsart kann der arithmetische Mittelwert der Periodendauer  $T_B$ , gemittelt über  $m$  Perioden  $T_B$ , von beliebigen periodischen Signalen über Eingang B (24) gemessen werden. Die Auflösung des Meßergebnisses ist gleich 100 ns geteilt durch den mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellten Mittelwertfaktor  $m$ .

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18) in Stellung " $mT_B$ " setzen
3. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) Mittelwertfaktor  $m$ , Taste  $10^0$  setzen.
- 4.
- .
- . wie unter Pkt. 2.5.2.4.
- .
- 13.



14. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) Mittelwertfaktor m bis auf den gewünschten Wert erhöhen

15. Weiter wie unter Pkt. 2.5.1.1.

#### 2.5.2.6. Zeitintervallmessung $\Delta t_{AB}$

In dieser Betriebsart kann das Zeitintervall  $\Delta t_{AB}$  zwischen dem Start-Signal, welches am Eingang A (1) zugeführt wird, und dem Stopp-Signal, welches am Eingang B (24) zugeführt wird, gemessen werden. Die Auflösung des Meßergebnisses ist gleich der mit dem Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellten Zeit (100 ns, 1  $\mu$ s, 10  $\mu$ s, 100  $\mu$ s oder 1 ms).

#### Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18), Taste " $\Delta t_{AB}$ " setzen
3. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) gewünschte Zeitbasis einstellen
4. Abschwächer A (4) in gewünschten Bereich schalten (siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
5. ac/dc-Umschalter A (3) lösen
6. Triggerflanke des Start-Signales mit Taste "Triggerflanke A" (2) wählen
7. Abschwächer B (21) in gewünschten Bereich schalten (siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
8. ac/dc-Umschalter B (22) lösen
9. Triggerflanke des Stopp-Signales mit Taste "Triggerflanke B" (23) wählen
10. Taste "BO" (11) betätigen
11. Start-Signal an Eingang A (1) anlegen
12. Stopp-Signal an Eingang B (24) anlegen
13. Taste "interner Taktgenerator" (14) setzen
14. Darstellzeitregler (19) an Linksanschlag drehen
15. Taste "Start" (15) betätigen
16. Triggerpegelregler A (5) in erforderliche Stellung drehen

Durch das Start-Signal wird das Einzählen der mit dem Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellten Zeitimpulse ausgelöst, welches auf der Meßwertanzeige (8) zu erkennen ist.

17. Triggerpegelregler B (20) in erforderliche Stellung drehen.  
Durch das Stopp-Signal wird der Zählvorgang beendet. Mit dem nächsten Start-Signal beginnt die Messung des Zeitintervalles  $\Delta t_{AB}$ .
18. Bei Bedarf Taste "Speicher" (16) setzen
19. Bei Bedarf Auflösung mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) vergrößern oder verkleinern
20. Weiter wie unter Pkt. 2.5.1.1.

#### 2.5.2.7. Mittelwert-Frequenzverhältnismessung $m f_A / f_B$

In dieser Betriebsart kann der arithmetische Mittelwert des Frequenzverhältnisses  $f_A / f_B$  zwischen einem beliebigen periodischen Signal mit der Frequenz  $f_A$ , welches Eingang A (1) zugeführt wird, und einem beliebigen periodischen Signal mit der Frequenz  $f_B$ , welches Eingang B (24) zugeführt wird, gemessen werden. Während der Messung wird über  $m$  Perioden  $T_B = 1/f_B$  gemittelt. Die Auflösung des Meßergebnisses ist gleich reziprok dem mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) eingestellten Mittelwertfaktor  $m$ .

Bedienungsablauf:

1. Taste "Speicher" (16) lösen
2. Betriebsartenschalter (18), Taste "z<sub>A</sub>" setzen
3. Abschwächer A (4) in gewünschten Bereich schalten  
(siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
4. ac/dc-Umschalter A (3) in erforderliche Stellung bringen
5. Abschwächer B (21) in gewünschten Bereich schalten  
(siehe hierzu Technische Kennwerte Pkt. 1.3.1.2.)
6. ac/dc-Umschalter B (22) in erforderliche Stellung bringen
7. Triggerflanke der Frequenz  $f_B$  mit Taste "Triggerflanke B" (23) wählen
8. Taste "BO" (11) bestätigen

9. Frequenz  $f_A$  an Eingang A (1) anlegen
10. Frequenz  $f_B$  an Eingang B (24) anlegen
11. Triggerpegelregler A (5) in erforderliche Stellung drehen, bis auf der Meßwertanzeige (8) das Einzählen der Impulse mit der Frequenz  $f_A$  zu erkennen ist.
12. Betriebsartenschaltstr (18), Taste " $m f_A / f_B$ " sstzen
13. Mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) gewünschten Mittelwertfaktor  $m$  einstellen
14. Taste "BO" (11) betätigen
15. Taste "interner Taktgenerator" (14) sstzen
16. Darstellzeitregler (19) an Linksanschlag drehen
17. Taste "Start" (15) bstätigen
18. Triggerpegelregler B (20) in erforderliche Stellung drehen, bis auf der Meßwertanzeige (8) in wiederholter Folge das Meßergebnis erscheint
19. Bei Bedarf Taste "Speicher" (16) sstzen
20. Bei Bedarf Auflösung mit Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) vergrößern oder verkslinern
21. Weiter wie untsr Pkt. 2.5.1.1.

### 2.5.3. Hinweise zum Einstellen des Triggerspegels

#### 2.5.3.1. Einstellen des erforderlichen Triggerpunktes

Die Triggerung erfolgt, wenn Taste "Triggerflanke A" (2) bzw. Taste "Triggerflanke B" (23)

- gelöst ist, auf der ansteigenden Flanke
  - gesetzt ist, auf der abfallenden Flanke
- des Meßsignals.

Der Triggerpunkt auf der gewählten Flanke kann mit Hilfe des Triggerpegelreglers A (5) bzw. des Triggerpegelreglers B (20) eingestellt werden. Dadurch kann gleichzeitig bei gleichspannungsüberlagerten Signalen der Gleichspannungsanteil in gewissen Grenzen ausgeblendet werden. Bei Gleichspannungen, die trotz Teilung mit dem Abschwächer A (4) bzw. dem Abschwächer B (21)

und dem Triggerpegelregler A (5) bzw. dem Triggerpegelregler B (20) nicht mehr ausgeblendet werden können, oder wenn durch die notwendige Teilung der Gleichspannung die dadurch ebenfalls geteilte Wechselspannung zu klein wird, kann bei periodischen Meßsignalen durch Setzen des ac/dc-Umschalters A (3) bzw. des ac/dc-Umschalters B (22) der Gleichspannungsanteil abgetrennt werden und damit die volle Empfindlichkeit ausgenutzt werden.

Auf Grund der Hysterese ist der Triggerbereich stets kleiner als der Spannungsbereich des Meßsignales (siehe Bild 11). Die Hysterese ist gleich der Empfindlichkeitsgrenze des eingestellten Spannungsbereiches ( $\leq 5\%$  des Triggerpegelbereiches).

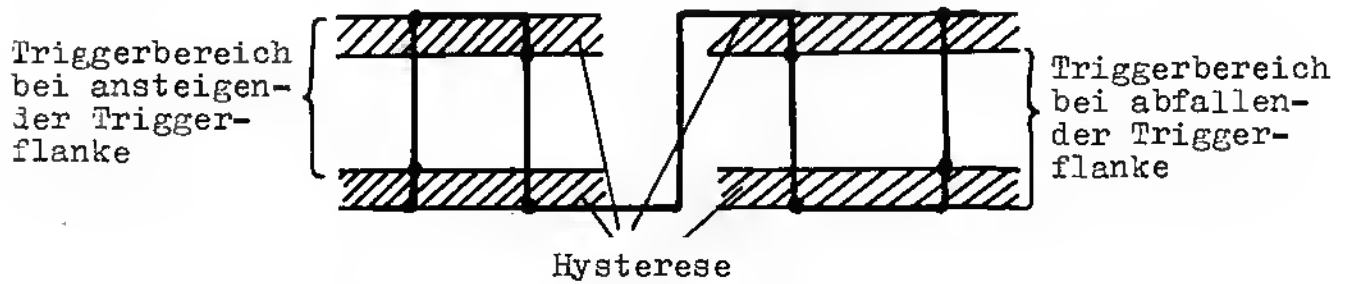


Bild 11: Triggerbereiche

Bestimmte Triggerpunkte können nach Tabelle 8 eingestellt werden.

Tabelle 8:

	ansteigende Flanke	abfallende Flanke
Triggerpunkt	Triggerpegelregler A (5) bzw. B (20)	
am unteren Ende des Triggerbereiches	von "-" nach "+" durchdrehen, bis Triggerung einsetzt	von "+" nach "-" durchdrehen, bis kurz vor Ausfall der Triggerung
am oberen Ende des Triggerbereiches	von "-" nach "+" durchdrehen, bis kurz vor Ausfall der Triggerung	von "+" nach "-" durchdrehen, bis Triggerung einsetzt
in der Mitte des Triggerbereiches	in die Mittelstellung zwischen Einsetzen und Ausfall der Triggerung drehen	

#### 2.5.3.2. Fehlauslösungen des Triggers

Fehlauslösungen können entstehen

- bei stärkerem Überschwingen des Meßsignales (Bild 12a)
- bei überlagerten Störspannungen, deren Amplituden größer sind als die Hysterese (Bild 12b)
- bei modulierten Meßsignalen (Bild 12c)
- bei überlagerten Störspannungen (z.B. Brummspannungen) (Bild 12d)
- bei Wechselspannungskopplung (ac/dc-Umschalter A (3) bzw. ac/dc-Umschalter B (22) gesetzt) von nichtperiodischen Signalen oder von Impulsgruppen durch Einschwingvorgänge (Bild 12e)

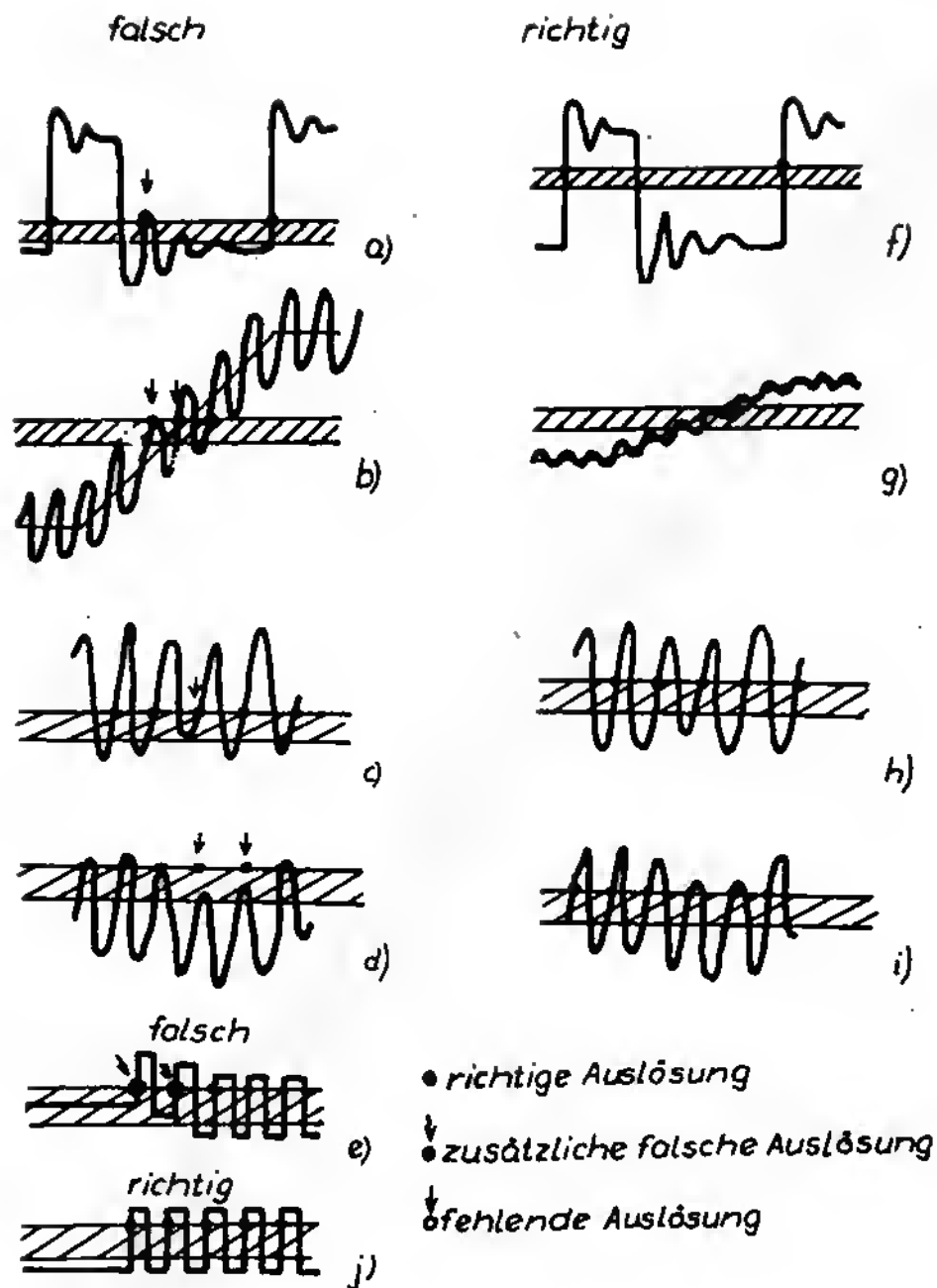


Bild 12: Fehlauslösungen und deren Beseitigung (ansteigende Triggerflanke)

Fehlauslösungen nach Bild 12a, c, d lassen sich durch veränderte Triggerpegel-einstellung nach Bild 12 f, h, i vermeiden. Man lege nach Möglichkeit den Triggerbereich in die Mitte des Spannungsbereiches des Meßsignales.

Fehlauslösungen nach Bild 12 b lassen sich durch Wahl eines höheren Eingangsspannungsbereiches wie in Bild 12 g vermeiden (Vergrößerung des Verhältnisses Hysterese/Messsignal). Fehltriggerungen nach Bild 12 e lassen sich durch Gleichspannungskopplung (ac/dc-Umschalter A (3) bzw. ac/dc-Umschalter B (22) lösen) wie in Bild 12 j vermeiden.

#### 2.5.4. Hinweise bei Störungen durch äußere Einflüsse

Bei verbrummtten Nutzsignalen besteht die Gefahr von Fehlmessungen. Abhilfe ist außer der Maßnahme nach Pkt. 2.5.3.2. auch durch Vorschalten eines entsprechenden Filters vor den jeweiligen Eingang möglich.

Darüber hinaus kann es bei Vorhandensein stärkerer äußerer Störeinflüsse (z.B. Störfelder, gestörte Netzspannung u.ä.) zu Fehlmessungen kommen. In solchen Fällen ist für die Beseitigung der Störursache zu sorgen (z.B. durch Vorschalten ausreichender Filterketten vor den Netzanschluß (31) des Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500).

#### 2.6. Meßbeispiel

Die Verwendung der verschiedenen Betriebsarten soll am Beispiel von Messungen an einem Frequenzteiler erläutert werden.

##### 2.6.1. Frequenzmessung der Eingangsimpulse des Frequenzteilers

In der Betriebsart " $F_A$ " werden die Eingangsimpulse über Eingang A (1) gemessen. Beginnend mit der größten Auflösung erhält man bei den verschiedenen Stellungen des Schalters "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) folgende Ergebnisse auf der Meßwertanzeige (8):

Tabelle 9:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
10 ms	0 0 0 0 2 4.8 kHz $\pm$ 1 Zählschritt
100 ms	0 0 0 2 4.8 4 kHz $\pm$ 1 "
1 s	0 0 2 4.8 4 0 kHz $\pm$ 1 "
10 s	0 2 4.8 4 0 4 kHz $\pm$ 4 "

Bis zu einer Zeitbasis von 1 s tritt nur der für digitale Zähler typische Fehler von  $\pm 1$  Zählschritt auf. Bei der Zeitbasis von 10 s machen sich Frequenzschwankungen der Eingangsimpulse bemerkbar. Es ist daher nicht sinnvoll, in diesem Beispiel durch eine Zeitbasis größer als 1 s die Auflösung des Meßergebnisses zu erhöhen.

#### 2.6.2. Frequenzmessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers

In der Betriebsart " $f_A$ " werden die Ausgangsimpulse über Eingang A (1) gemessen. Jetzt kann man auf Grund der vorhergehenden Meßergebnisse bei einer Zeitbasis von 1 s beginnen:

Tabelle 10 a:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
1 s	0 0 0 0.0 1 5 kHz + 1 Zählschritt
10 s	0 0 0.0 1 5 5 kHz + 1 "

#### 2.6.3. Periodendauermessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers

Um die Meßzeit zu verkürzen und um die Auflösung zu erhöhen, werden die Ausgangsimpulse in der Betriebsart " $T_B$ " über Eingang B (24) gemessen. Beginnend mit der größten Auflösung erhält man bei den verschiedenen Stellungen des Schalters "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) folgende Ergebnisse auf der Meßwertanzeige (8):

Tabelle 10 b:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
1 ms	0 0 0 0 0 6 4. ms + 1 Zählschritt
100 $\mu$ s	0 0 0 0 6 4.4 ms + 1 "
10 $\mu$ s	0 0 0 6 4.4 1 ms + 1 "
1 $\mu$ s	0 0 6 4.4 1 1 ms $\pm 2$ "
100 ns	0 6 4.4 1 1 2 ms $\pm 12$ "



Eine Auflösung von 100 ns ist durch die Frequenzschwankungen der gemessenen Impulse nicht mehr sinnvoll.

Sinnvoll dagegen ist die Messung der mittleren Periodendauer der Ausgangsimpulse in der Betriebsart " $mT_B$ ":

Tabelle 11:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
$m = 10^0$	0 6 4.4 1 1 2 ms $\pm 12$ Zählsschritte
$10^1$	6 4.4 1 1 2 0 ms $\pm 13$ "
$10^2$	>4 4 1 1 2 0 1.ns $\pm 14$ "

Obwohl sich die Auflösung des Meßergebnisses mit anwachsendem Mittelwertfaktor  $m$  vergrößert, bleiben die Meßschwankungen in derselben Größenordnung. Ab einem Mittelwertfaktor von  $m = 10^2$  wird die Überschreitung der Zählkapazität des Universalzählers G-2202.010 bzw. G-2202.500 durch das Aufleuchten der Überlaufanzeige (6) angezeigt. Dieses Ergebnis läßt sich aber im Zusammenhang mit dem Ergebnis bei  $m = 10^1$  deuten. Es ergibt sich somit eine mittlere Periodendauer der Ausgangsimpulse von

$$T_{\text{aus}} = 64.4112 \text{ ms}$$

und daraus eine mittlere Frequenz von

$$f_{\text{aus}} = 1/T_{\text{aus}} = 15.52525 \text{ Hz}$$

#### 2.6.4. Messung des Teilungsverhältnisses des Frequenzteilers

In der Betriebsart " $mf_A/f_B$ " werden

die Eingangsimpulse über Eingang A (1) und die Ausgangsimpulse über Eingang B (24) zugeführt. In Abhängigkeit von der Wahl des Mittelwertfaktors  $m$  durch den Schalter "Zeitbasis/Mittelwertfaktor" (7) erhält man folgende Ergebnisse auf der Meßwertanzeige:

Tabelle 12:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
$m = 10^0$	0 0 0 1 6 0 0. $\pm 1$ Zählsschritt
$10^1$	0 0 1 6 0 0.0 $\pm 1$ "
$10^2$	0 1 6 0 0.0 0 $\pm 1$ "

Eine weitere Vergrößerung des Mittelwertfaktors  $m$  würde an dem ganzzahligen Ergebnis nichts ändern und nur zu unnötig langen Meßzeiten führen.

In dieser Betriebsart kann man im gesamten Frequenzbereich der Eingangsimpulse die Funktion des Frequenzteilers überprüfen.

Werden die Ausgangsimpulse über Eingang A (1) und die Eingangsimpulse über Eingang B (24) zugeführt, dann erhält man folgende Ergebnisse für das reziproke Teilungsverhältnis des Frequenzteilers:

Tabelle 13:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis
$m = 10^3$	0 0 0 0.0 0 0 + 1 Zählschritt
$10^4$	0 0 0.0 0 0 6 + 1 "
$10^5$	0 0.0 0 0 6 2 + 1 "
$10^6$	0.0 0 0 6 2 5 $\pm 1$ "

Beide Meßergebnisse stimmen mit den theoretischen Ergebnissen überein, die sich aus den in den Pkt. 2.6.1. und 2.6.3. ermittelten Werten ergeben würden.

#### 2.6.5. Impulsmessung der Ausgangsimpulse des Frequenzteilers

In der Betriebsart " $\Delta t_{AB}$ " werden die Ausgangsimpulse sowohl Eingang A (1) als auch Eingang B (24) zugeführt. Es können drei verschiedene Zeitintervalle gemessen werden:

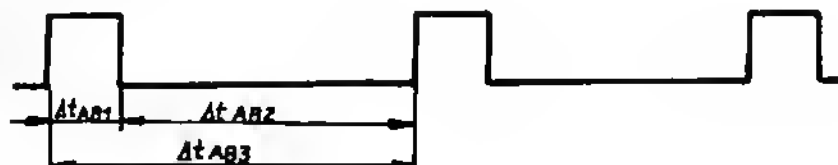


Bild 13: Impulsmessung

Zur Impulsmessung sind die Triggerpegel möglichst in die Mitte des Triggerbereiches einzustellen (siehe Pkt. 2.5.3.1.).

Zum Ausmessen des Zeitintervalles  $\Delta t_{AB1}$  wählt man die Triggerflanken folgendermaßen:

- Taste "Triggerflanke A" (2) gelöst (ansteigend)
- Taste "Triggerflanke B" (23) gesetzt (abfallend)

Zum Ausmessen des Zeitintervalles  $\Delta t_{AB2}$  wählt man die Triggerflanken folgendermaßen:

- Taste "Triggerflanke A" (2) gesetzt (abfallend)
- Taste "Triggerflanke B" (23) gelöst (ansteigend)

Zum Ausmessen des Zeitintervalles  $\Delta t_{AB3}$  wählt man die Triggerflanken folgendermaßen:

- Taste "Triggerflanke A" (2) gelöst (ansteigend)
- Taste "Triggerflanke B" (23) gelöst (ansteigend)

Das Zeitintervall  $\Delta t_{AB3}$  ist identisch mit der bereits in Pkt. 2.6.3. gemessenen Periodendauer  $T_{aus}$ .

Für die Zeitintervalle  $\Delta t_{AB1}$  und  $\Delta t_{AB2}$  erhält man folgende Ergebnisse:

Tabelle 14:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis $\Delta t_{AB1}$
1 ms	0 0 0 0 0 1 2. ms + 1 Zähler-schritt
100 $\mu$ s	0 0 0 0 1 2.8 ms + 1 "
10 $\mu$ s	0 0 0 1 2.8 8 ms + 1 "
1 $\mu$ s	0 0 1 2.8 8 2 ms + 1 "
100 ns	0 1 2.8 8 2 2 ms $\pm$ 3 "

Tabelle 15:

Stellung von Schalter (7)	Ergebnis $t_{AB2}$
1 me	0 0 0 0 0 5 1. me + 1 Zähler Schritt
100 $\mu$ s	0 0 0 0 5 1.5 ms + 1 "
10 $\mu$ e	0 0 0 5 1.5 2 me + 1 "
1 $\mu$ e	0 0 5 1.5 2 9 me $\pm$ 1 "
100 ns	0 5 1.5 2 8 9 me $\pm$ 9 "

Die Auflösung der Meßergebnisse ist durch die Frequenzschwankungen nur bis zu 1  $\mu$ e sinnvoll.

Es ergibt sich ein Impulverhältnis von

$$\Delta t_{AB1} : \Delta t_{AB2} = 1 : 4$$

und ein Taetverhältnis von

$$\Delta t_{AB1} : T_{aue} = 1 : 5.$$

## 2.7. Meßfehler

### 2.7.1. Fehlerarten

#### 2.7.1.1. Relativer Quarzfehler $\Delta f_Q / f_Q$

Der Fehler des verwendeten internen oder externen Frequenznormals setzt sich zusammen aus

- der mittleren Frequenzänderung nach anfänglicher Alterungsperiode
- dem Temperatureinfluß
- dem Netzspannungseinfluß.

Die interne Quarzfrequenz  $f_Q$  wird von einem thermoisolierten Quarzoszillator bereitgestellt. Die zulässigen Abweichungen der internen Quarzfrequenz  $f_Q$  vom Sollwert sind in den Technischen Kennwerten Pkt. 1.3.1.3.1. angegeben. Mit Abweichungen ist nach Einschalten des Gerätes, vor allem während der Aufheizzeit des Thermoistats, zu rechnen. Nach dem Einlaufen der Quarzfrequenz gilt der in den Technischen Kennwerten Pkt. 1.3.1.3.1. angegebene Wert für die "Mittlere Frequenzänderung nach anfänglicher Alterungsperiode". Bild 14 zeigt das typische Einlaufverhalten.

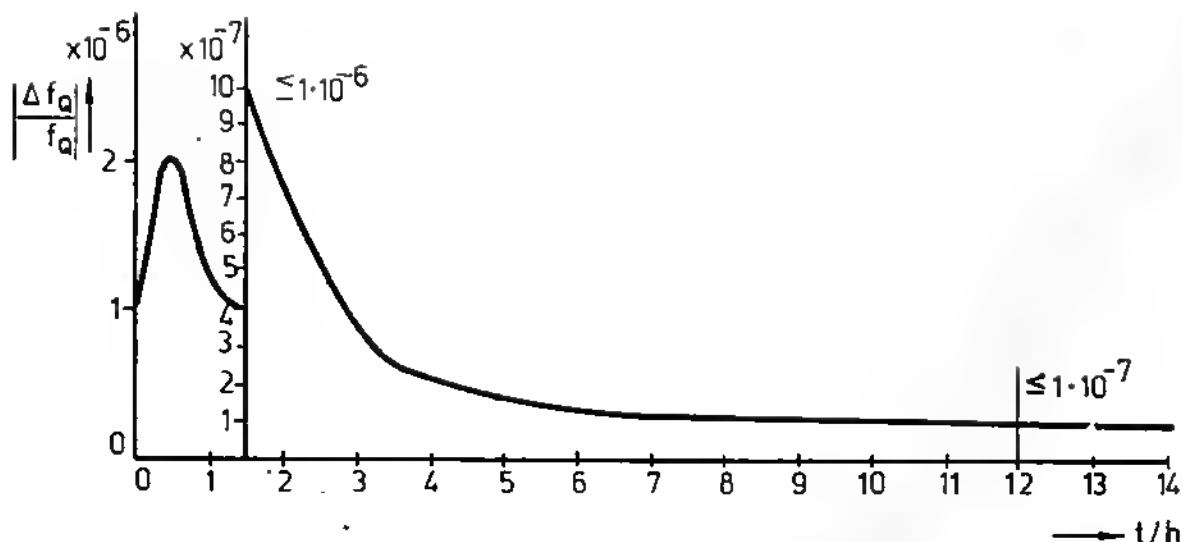


Bild 14: Einlaufverhalten nach Einschalten bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C

#### 2.7.1.2. Relative Auflösung $\pm 1/z$

Digitalen Zählern ist ein Fehler von  $\pm 1$  Zählschritt eigen. Wird dieser Fehler auf das auf der Meßwertanzeige (8) angezeigte ziffernmäßige Ergebnis  $z$  bezogen, erhält man die relative Auflösung  $\pm 1/z$ . Das Ergebnis  $z$  ergibt sich aus der während der Torzeit  $t_T$  gezählten Zählfrequenz  $f_z$  (siehe auch Funktionsprinzip Pkt. 1.2.2.):

$$z = f_z \cdot t_T$$

Will man die relative Auflösung  $\pm 1/z$  klein halten, dann ist - soweit dies möglich ist - diejenige Betriebsart und Auflösung zu wählen, bei der das größtmögliche Ergebnis  $z$  angezeigt wird. (Es ist sinnvoll, die Auflösung nur so weit zu treiben, daß andere Fehlerarten nicht um Größenordnungen überwiegen.) Das Ergebnis  $z$  wächst mit größer werdender Zählfrequenz  $f_z$  und größer werdender Torzeit  $t_T$ . Es empfiehlt sich also, um nicht zu lange Meßzeiten zu erhalten, hohe Frequenzen in der Betriebsart "f<sub>A</sub>" zu messen ( $f_z = f_A$  und  $t_T = 10 \text{ ms}$ ,  $100 \text{ ms}$ ,  $1 \text{ s}$  oder  $10 \text{ s}$ ), dagegen tiefere Frequenzen in den Betriebsarten "T<sub>B</sub>" oder "mT<sub>B</sub>" zu messen ( $f_z = 1 \text{ kHz}$ ,  $10 \text{ kHz}$ ,  $100 \text{ kHz}$ ,  $1 \text{ MHz}$  oder  $10 \text{ MHz}$  und  $t_T = T_B$  oder  $mT_B$ ).

Den Zusammenhang zwischen dem Betrag der relativen Auflösung  $1/z$ , der Totzeit  $t_T$  und der Zählfrequenz  $f_z$  zeigt Bild 15.

Beispiel:

Eine Frequenz von etwa 100 Hz kann in der Betriebsart "f<sub>A</sub>" bei einer Totzeit  $t_T$  von 10 s nur mit einer relativen Auflösung von  $10^{-3}$  gemessen werden. In der Betriebsart "T<sub>B</sub>" bei einer Zählfrequenz  $f_z$  von 1/100 ns erhält man dagegen eine relative Auflösung von  $10^{-5}$ , wobei die Totzeit  $t_T$  nur 10 ms beträgt. Vergrößert man in der Betriebsart "mT<sub>B</sub>" durch Wahl eines Mittelwertfaktors  $m$  von  $10^3$  die Totzeit  $t_T$  wieder auf 10 s, so erhält man eine relative Auflösung von  $10^{-8}$ .

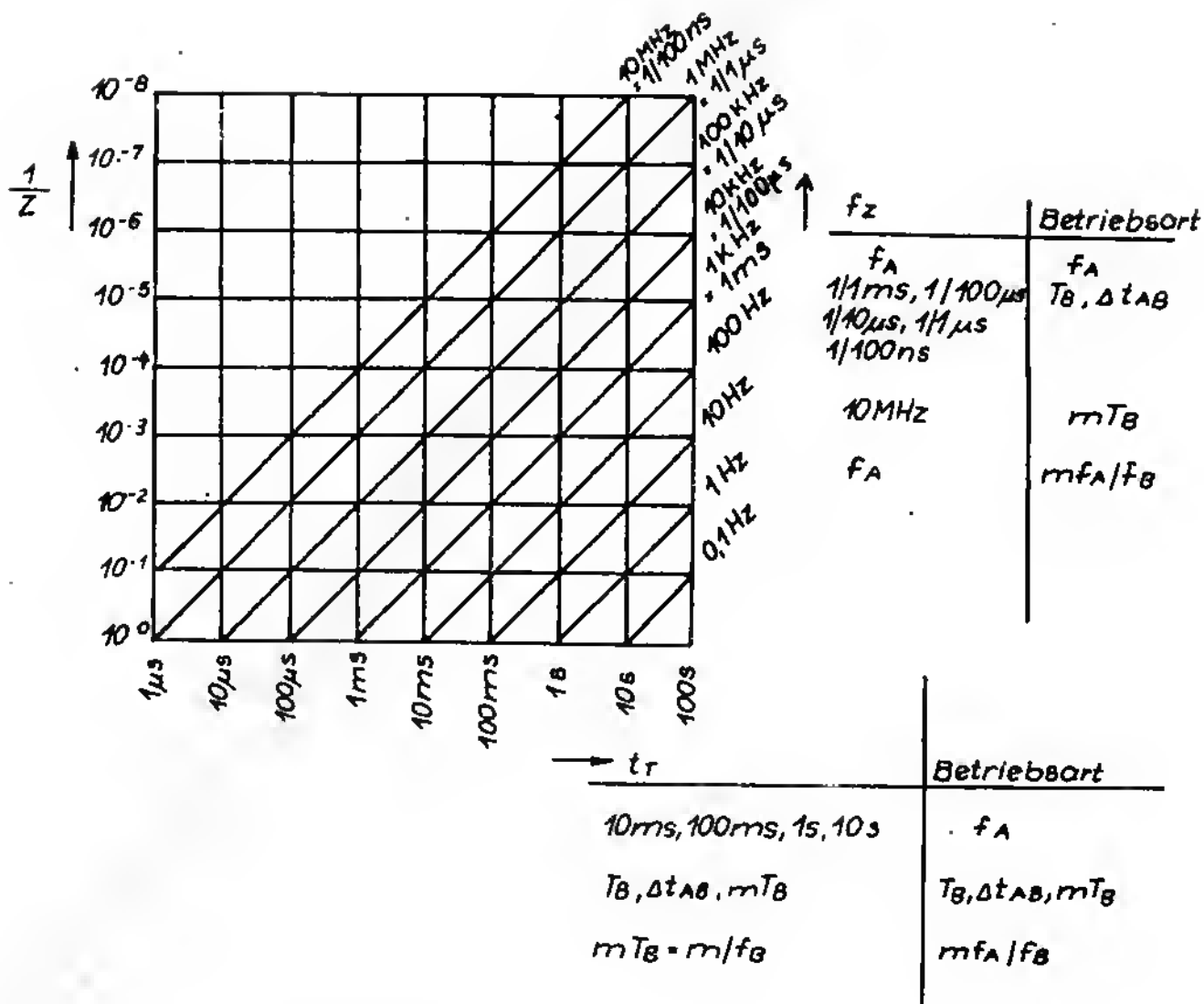


Bild 15: relative Auflösung

### 2.7.1.3. Triggerfehler $\Delta t_{tr}$

Der Triggerfehler entsteht durch Störspannungen (Rauschen usw.), die dem Eingangssignal bzw. dem Nutzsignal  $u_N(t)$  überlagert sind (Bild 16). Sie bewirken eine vor- oder nachzeitige Triggerauslösung.

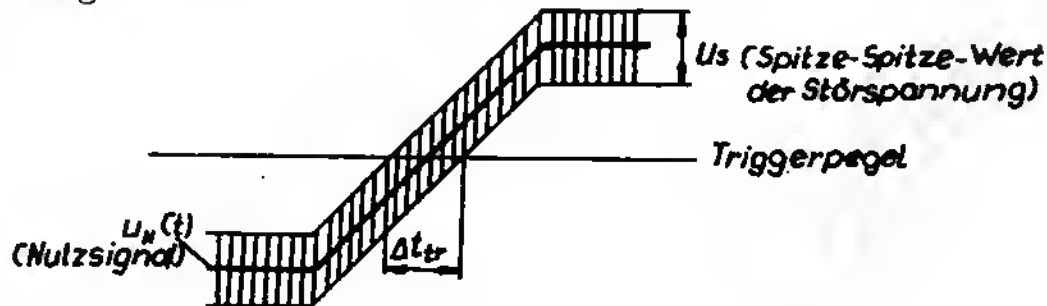


Bild 16: Triggerfehler

Nach Bild 16 gilt:  $\Delta t_{tr} = \frac{U_S}{du_N/dt} = \frac{U_{S \text{ int}} + U_{S \text{ ext}}}{du_N/dt}$

Die Störspannung  $U_S$  setzt sich aus der vom Universalzähler G-2202.010 bzw. G-2202.500 selbst verursachten, auf den Eingang bezogenen, internen Störspannung  $U_{S \text{ int}}$  und aus der bereits vom Nutzsignal überlagerten externen Störspannung  $U_{S \text{ ext}}$  zusammen. Die interne Störspannung beträgt  $U_{S \text{ int}} \leq 0,09 \times \text{Einstellung am Eingangsspannungsteiler}$ .

Bei sinusförmigem Nutzsignal mit der Periodendauer  $T$  und einem Effektivwert  $U_{N \text{ eff}}$  und bei Triggerauslösung im Nulldurchgang ergibt sich ein relativer Triggerfehler von

$$\frac{\Delta t_{tr}}{T} = \frac{1}{2\pi \sqrt{2}} \cdot \frac{U_S}{U_{N \text{ eff}}}$$

Ist dieses sinusförmige Nutzsignal frei von externen Störspannungen, ergibt sich für den relativen Triggerfehler

$$\frac{\Delta t_{tr}}{T} \leq 0,01 \cdot \frac{\text{Einstellung am Eingangsspannungsteiler}}{U_{N \text{ eff}}}$$

### 2.7.2. Relativer Meßfehler bei den einzelnen Betriebsarten

Frequenzmessung  $f_A$ :  $\frac{\Delta f_A}{f_A} = \pm \frac{\Delta f_Q}{f_Q} \pm \frac{1}{z}$

#### 4. Reparaturhinweise

Die Funktionseinheiten der 3. Generation des Erzeugnissystems "Digitale Messung und Meßwertausgabe - Grundgeräte", Sortiment 1

- ESDM 31 -

sind insgesamt außerordentlich komplizierte, elektronische Erzeugnisse, zu deren Reparatur im allgemeinen

- ein umfangreicher Meßmittelpark
- die detaillierte Kundendienstdokumentation
- ein versiertes und vom VEB Funkwerk Erfurt geschultes Reparaturpersonal
- und gegebenenfalls Hilfsvorrichtungen und Hilfeeinrichtungen notwendig sind.

Bei folgenden Fehlererscheinungen kann die Reparatur durch den Anwender jedoch ohne die vorher angegebenen Voraussetzungen selbst vorgenommen werden.

Achtung! Sämtliche Eingriffe in das Erzeugnis dürfen nur bei gezogenem Netzstecker vorgenommen werden.

Fehlererscheinung	Beseitigung
keinerlei Funktion	Primärsicherung T 630 (30) überprüfen und gegebenenfalls auswechseln
Meßwertanzeige (8) leuchtet diffus, Thermostat (44) arbeitet normal	Sicherung für +5 V F 2 A (27) überprüfen und gegebenenfalls auswechseln
Meßwertanzeige (8) bleibt dunkel, sonst normale Funktion	Sicherung für +250 V T 100 (26) überprüfen und gegebenenfalls auswechseln



Fehlererscheinung	Beseitigung
Thermostatanzeige (9) bleibt dunkel, am Ausgang $f_Q$ (42) erscheint kein Signal, Triggerpegelregler A (5) und B (20) funktionieren nicht	Sicherung für +12 V F 800 (28) überprüfen und gegebenenfalls auswechseln
Thermostatanzeige (9) bleibt hell, am Ausgang $f_Q$ (42) erscheint aber Signal, Triggerpegelregler A (5) und B (20) funktionieren nicht	Sicherung für -12 V F 400 (29) überprüfen und gegebenenfalls auswechseln
Überlaufanzeige (6), Thermostatanzeige (9), Torzeitanzeige (10) oder Maßeinheit auf Meßwertanzeige (8) leuchtet nicht, sonst normale Funktion	entsprechendes Anzeigelämpchen 6 V; 0,05 A nach Lösen der Drehknöpfe und Abnahme der Frontplatte mittels Lampenzieher herausziehen, überprüfen und gegebenenfalls auswechseln

Lassen sich aufgetretene Fehler durch diese Maßnahmen nicht beseitigen, so ist das Erzeugnis unbedingt der zuständigen Service-Werkstatt zur Behebung der Fehler zuzustellen.

## 5. Kundendienst und Service

Es wird besonderer Wert darauf gelegt, daß mit dem Erzeugnis die gestellten Aufgaben der Messung und Meßwertausgabe schnell, exakt und zuverlässig gelöst werden.  
Sollten sich jedoch Funktionsstörungen oder Mängel am Erzeugnis einstellen, so ist unser Service im In- und Ausland bestrebt, diese Funktionsstörungen oder Mängel baldmöglichst zu beseitigen.

Kunden im Gebiet der DDR wenden sich bitte an

VEB Funkwerk Erfurt  
Abt. Kundendienst Meßgeräte  
501 E r f u r t  
Rudolfstr. 47  
Tel.: 58529/58495      Telex 061 306

Sollte sich eine Einsendung des Erzeugnisses an die Reparaturwerkstatt unter o. g. Adresse notwendig machen, so ist ein Reparaturauftrag und im Garantiefall die ordnungsgemäß ausgefüllte Garantieurkunde dem Erzeugnis beizufügen.

Kunden außerhalb des Gebietes der DDR wenden sich bitte in allen Fragen des Service an die in ihrem Land befindliche Vertragswerkstatt entsprechend nachstehendem Verzeichnis.  
Sofern im anschließenden Verzeichnis keine für Sie zuständige Vertragswerkstatt aufgeführt ist, so wenden Sie sich bitte an

Zentraler Auslands-Service  
Elektronische Meßtechnik  
DDR 1035 B e r l i n  
Oderstraße 1  
Tel.: 5892027      Telex 011-2761 mese dd-zam

Sollte sich eine Einsendung des Erzeugnisses notwendig machen, so ist im Garantiefall die ordnungsgemäß ausgefüllte Garantieurkunde dem Erzeugnis beizufügen.

---

Teilen Sie in allen Fällen Ihre Beanstandungen unter Angabe der Fabrikationsnummer des Erzeugnisses mit.  
Sie erleichtern den Mitarbeitern des Services die Reparaturausführung, wenn Sie dem Erzeugnis eine möglichst detaillierte Fehlerbeschreibung beilegen.

Verzeichnis der Service-Werkstätten des Zentralen Auslands-Service  
Elektronische Meßtechnik

---

UNION DER SOZIALISTISCHEN SOVIET-REPUBLIKEN

Moskauer Experimentierwerk "Etalon"

Moskau B 61

Sokolowskaja ul. 42 Tel.-Nr. 161-43-52

Charkower Experimentierwerk "Pribor"

Charkow 12

Lopanski per. 2 Tel.-Nr. 22-49-17

Tulaer Hauptwerk "Etalon"

Tula 23

ul. Boldina 98a Tel.-Nr. 6-31-14

Kischinewer Experimentierwerk "Etalon"

Kischinew 18

Krassnosselskaja 7 Tel.-Nr. 5-33-11  
5-30-32

Irkutsker Hauptwerk "Etalon"

Irkutsk 12

ul. Partisanskaja 63 Tel.-Nr. 4-31-41

Wolgograder Werk "Etalon"

Wolgograd 66

Kommunistitscheskaja 28a

Tel.-Nr. 33-23-69

Alma-Ataer Hauptgeräte-reparaturwerk

Alma-Ata 4

ul. Krassina 31 Tel.-Nr. 3-62-03

Zentrales Werk für die Reparatur  
von Meßtechnik "Zentroempribor"

Leningrad D 40

Ligowski prospekt 32

Tel.-Nr. 15-47-73

Minsker Experimentierwerk "Etalon"

Minsk 4

ul. Samkowskaja 27 Tel.-Nr. 23-13-23

Geräte-reparaturwerk "Etalon"

630099 Nowosibirsk

ul. Schtschetinkina 77 Tel.-Nr. 22-75-20  
22-38-73

Kiewer Hauptwerk "Etalon"

Kiew 72

ul. Frunse 104 Tel.-Nr. 36-04-74

Gorkier Werk "Etalon"

Gorki P 89

Poltawski per. 30

Tel.-Nr. 36-41-76

Werk für Meßgeräte-reparatur "Matass"

Wilnjus GSP - 3

ul. Kaplanjoss 3 Tel.-Nr. 2-24-00

VOIKSREPUBLIK POLEN

Meraserw I

Warszawa

ul. Kolejowa 15-17 Tel.-Nr. 32-66-12

Meraserw II

Gdansk

ul. Grobla III/ 1-6 Tel.-Nr. 31-70-96

Meraserw VI

Poznan

ul. Kosynierska 15 Tel.-Nr. 65 230

VOLKSREPUBLIK BULGARIEN

Fina Mechanica

Sofia

ul. Indsche Wojwoda 3 Tel.-Nr. 22-95-88

UNGARISCHE VOLKSREPUBLIK

Servintern / "Villamosmérnökész KTSz"

Budapest VII

Landler Jenő u. 26 Tel.-Nr. 424-153

SOZIALISTISCHE REPUBLIK RUMÄNIEN

Întreprinderea pentru Raționalizarea și  
Modernizarea Instalațiilor Energetice (IRME)

București

Stradă Doamnei 14-16 Tel.-Nr. 21-46-30

TSCHECHOSLOWAKISCHE SOZIALISTISCHE REPUBLIK

Tesla Brno

Service RPT

Brno 12 - Kral. Pole

Mercova 8a Tel.-Nr. 55 818

SOZIALISTISCHE FÖDERATIVE REPUBLIK JUGOSLAVIEN

ISKRA Zavod za avtomatizacijo

Ljubljana

Trzaskac 2 Sektor 9

Savezna Uprava za Radiosaobracaj i veze

Novi Beograd I

Bulevar 104

KOLUMBIEN

Ingeniería Electrónica Electromedicina

Ing. Maurice Sarah

Carrera 18 No. 84-87 Of. 201

Apartado Aéreo 110 45

Bogotá 2

KUBA

Ministerio de Salud Pública Electromedicina

Ing. L. E. Toledo

I.O.R.H.

FY 29 Vedado

La Habana 4

BRASILIEN

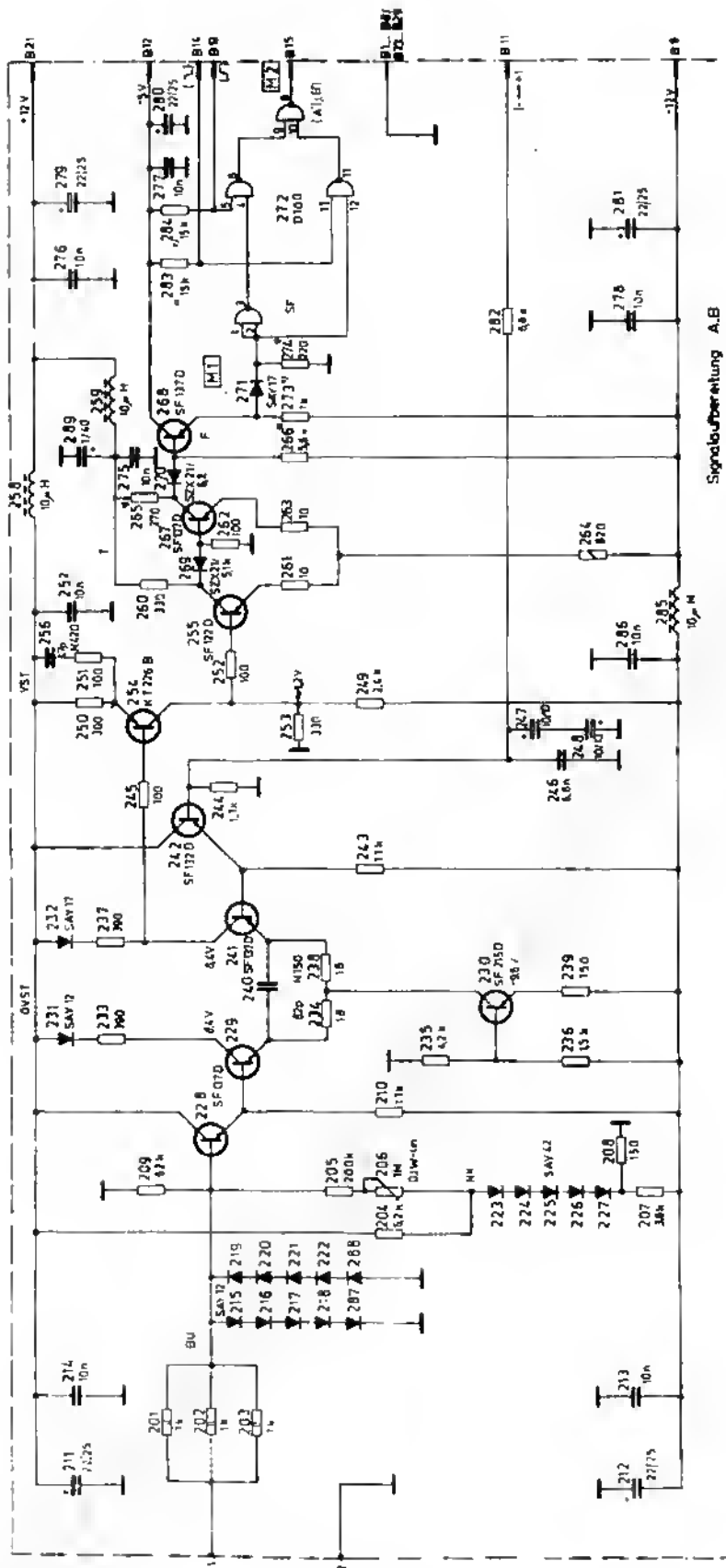
Exacta S.A.

Importação e Comércio de Instrumentos  
de Precisão

Rua Cainbi / Pordizes

Caixa Postal 6573

São Paulo S. P.



Alle Widerstände 0,125 W 5%, TK200, falls nicht anders gekennzeichnet!  
 0,0125 W, 5%, ohne TK  
 Alle Kondensatoren 25 V, falls nicht anders gekennzeichnet  
 Spannungen gemessen ohne Eingangsnetz  
 Triggereingang = 0 V mit Instrument 20 kΩ/V

0,125 W  
 0,0125 W

Quellenspannung gemessen mit

Quelle	Spannung	Strom
1	10 V	10 mA
2	10 V	10 mA
3	10 V	10 mA
4	10 V	10 mA
5	10 V	10 mA
6	10 V	10 mA
7	10 V	10 mA
8	10 V	10 mA
9	10 V	10 mA
10	10 V	10 mA

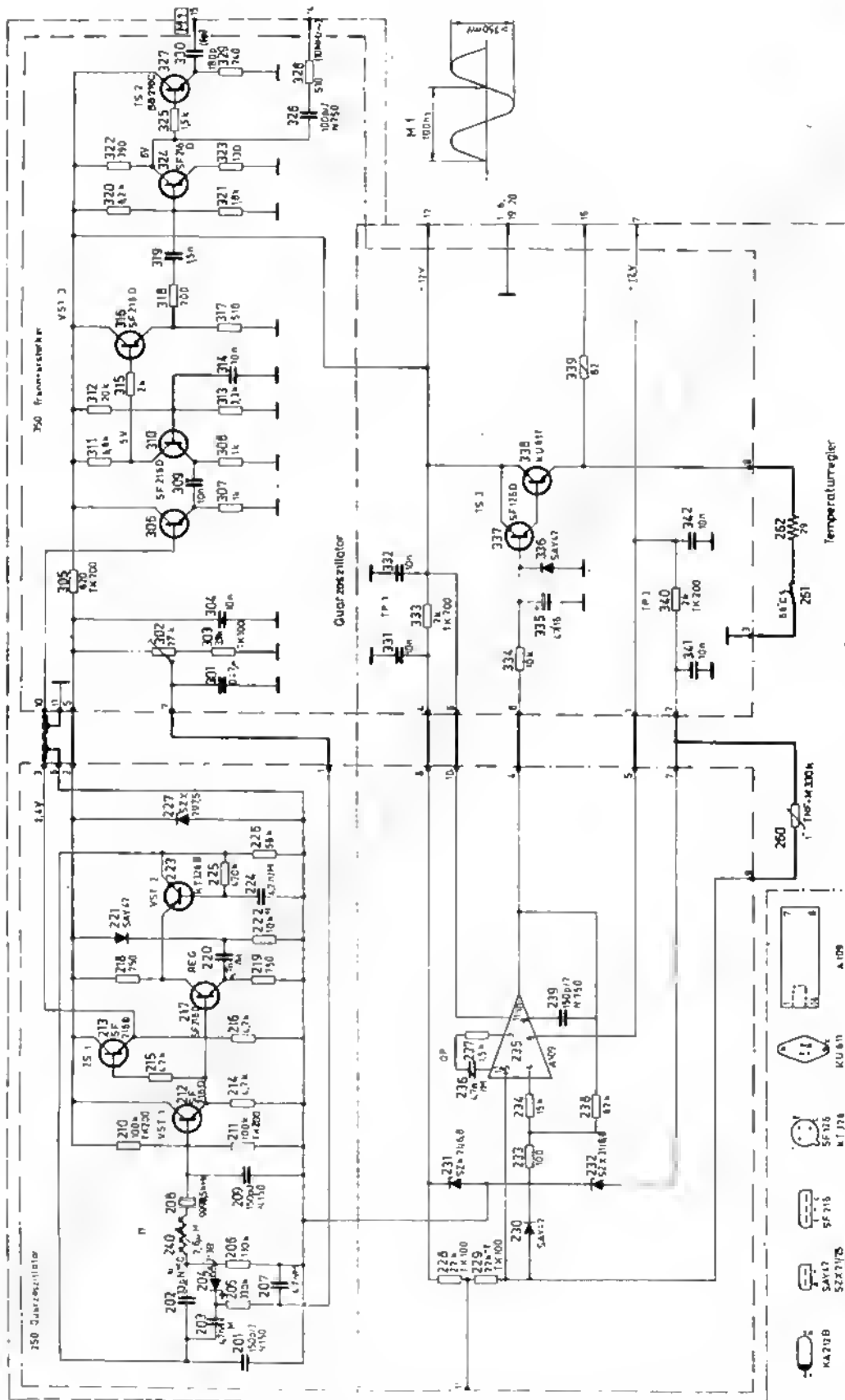


SF 215

6AV6 6AV7 6AV8 6AV9 6AV10 6AV11 6AV12 6AV13 6AV14 6AV15 6AV16 6AV17 6AV18 6AV19 6AV20 6AV21 6AV22 6AV23 6AV24 6AV25 6AV26 6AV27 6AV28 6AV29 6AV30 6AV31 6AV32 6AV33 6AV34 6AV35 6AV36 6AV37 6AV38 6AV39 6AV40 6AV41 6AV42 6AV43 6AV44 6AV45 6AV46 6AV47 6AV48 6AV49 6AV50 6AV51 6AV52 6AV53 6AV54 6AV55 6AV56 6AV57 6AV58 6AV59 6AV60 6AV61 6AV62 6AV63 6AV64 6AV65 6AV66 6AV67 6AV68 6AV69 6AV70 6AV71 6AV72 6AV73 6AV74 6AV75 6AV76 6AV77 6AV78 6AV79 6AV80 6AV81 6AV82 6AV83 6AV84 6AV85 6AV86 6AV87 6AV88 6AV89 6AV90 6AV91 6AV92 6AV93 6AV94 6AV95 6AV96 6AV97 6AV98 6AV99 6AV100

SF 171, K 128

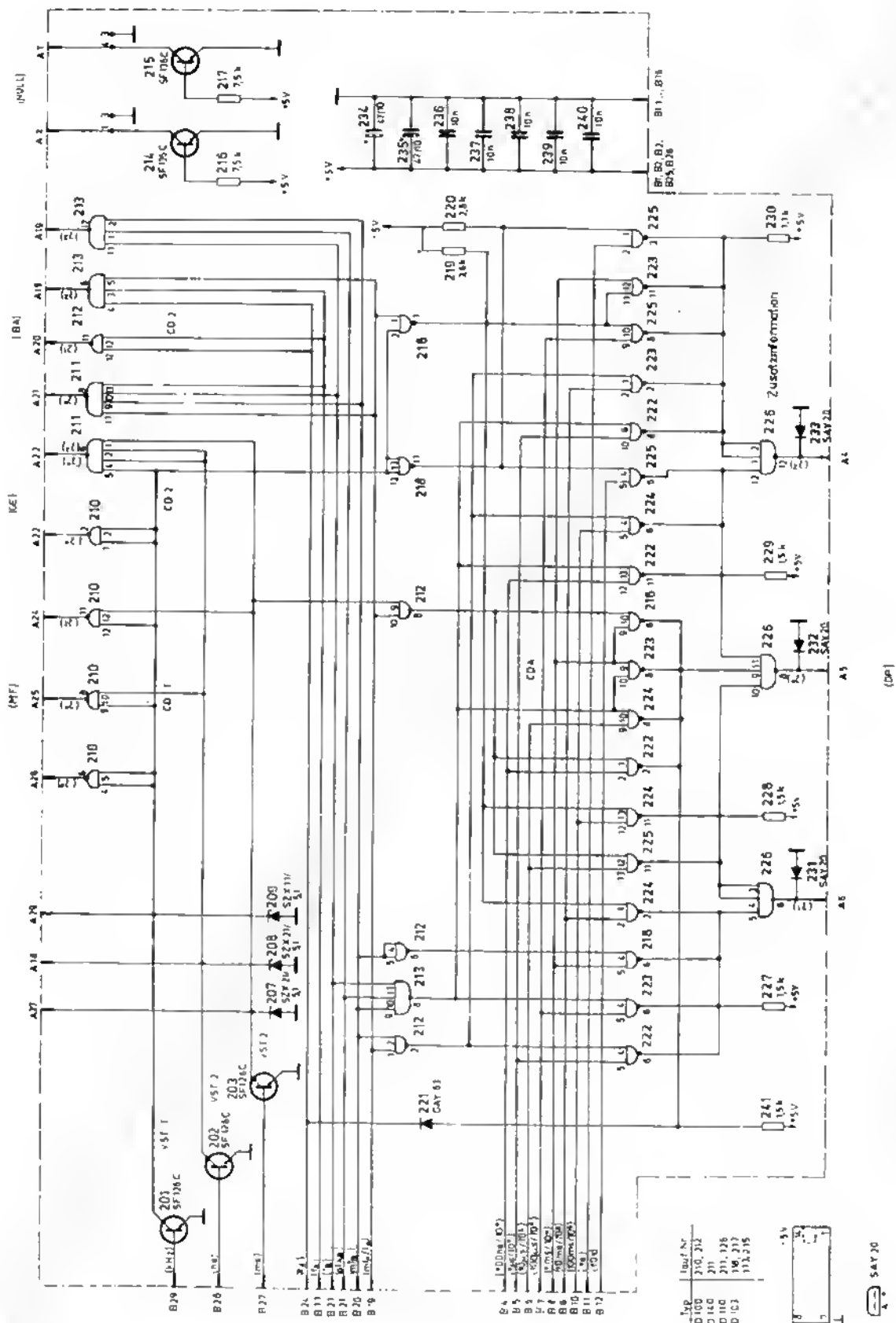
Stromlaufplan 226, 213 - Verstärker



Stromlaufplan 228 - Thermostat

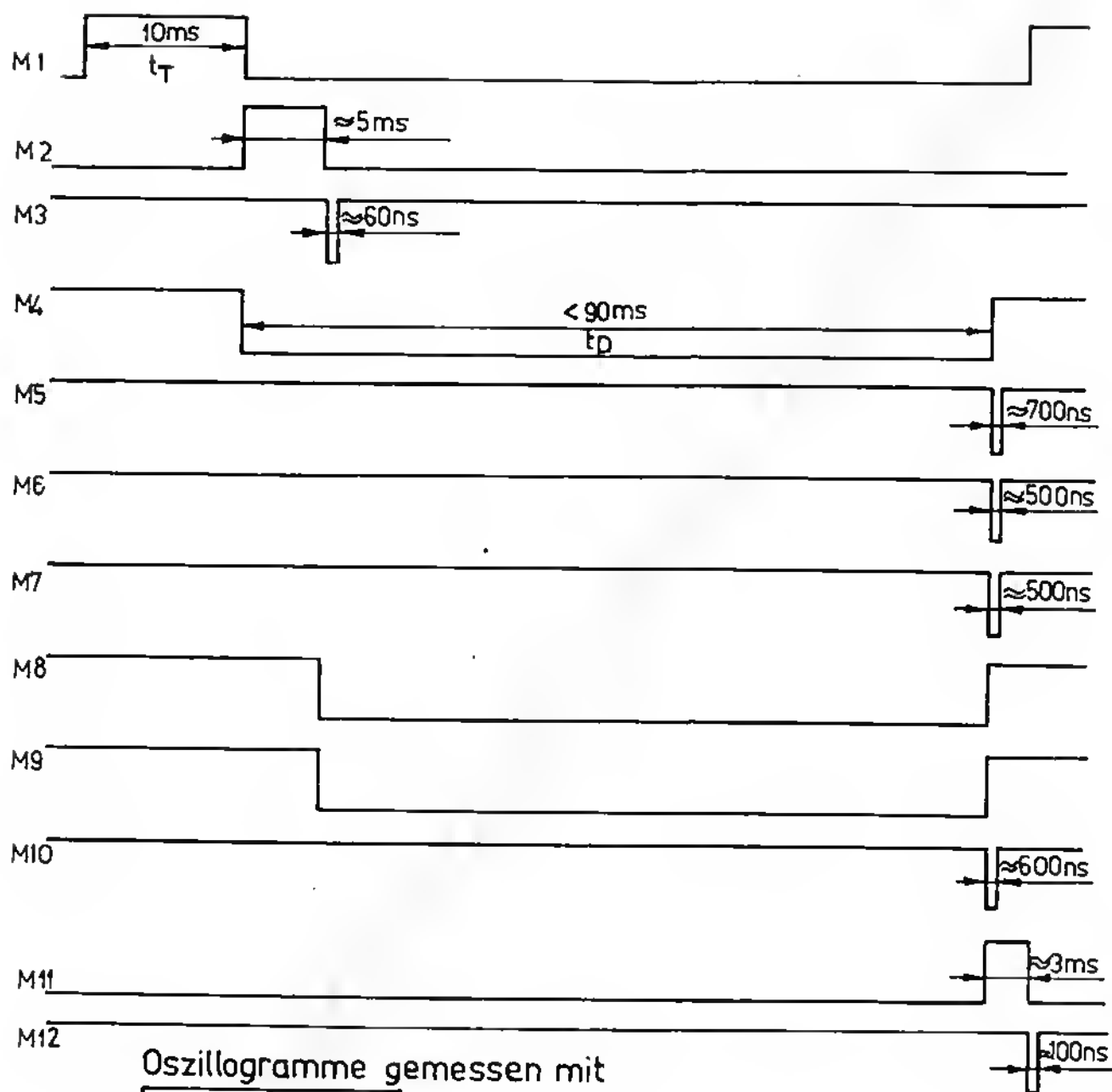


## Stromlaufplan 236 - Informationslogik










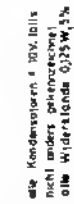


Oszillogramme gemessen mit

TEST	
10ms	
	
	
$t_D$	Min.

Stromlaufplan 241 Bl. 2 - Steuerschaltung

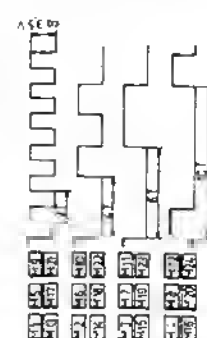


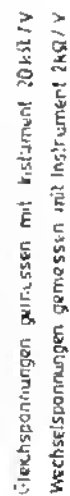


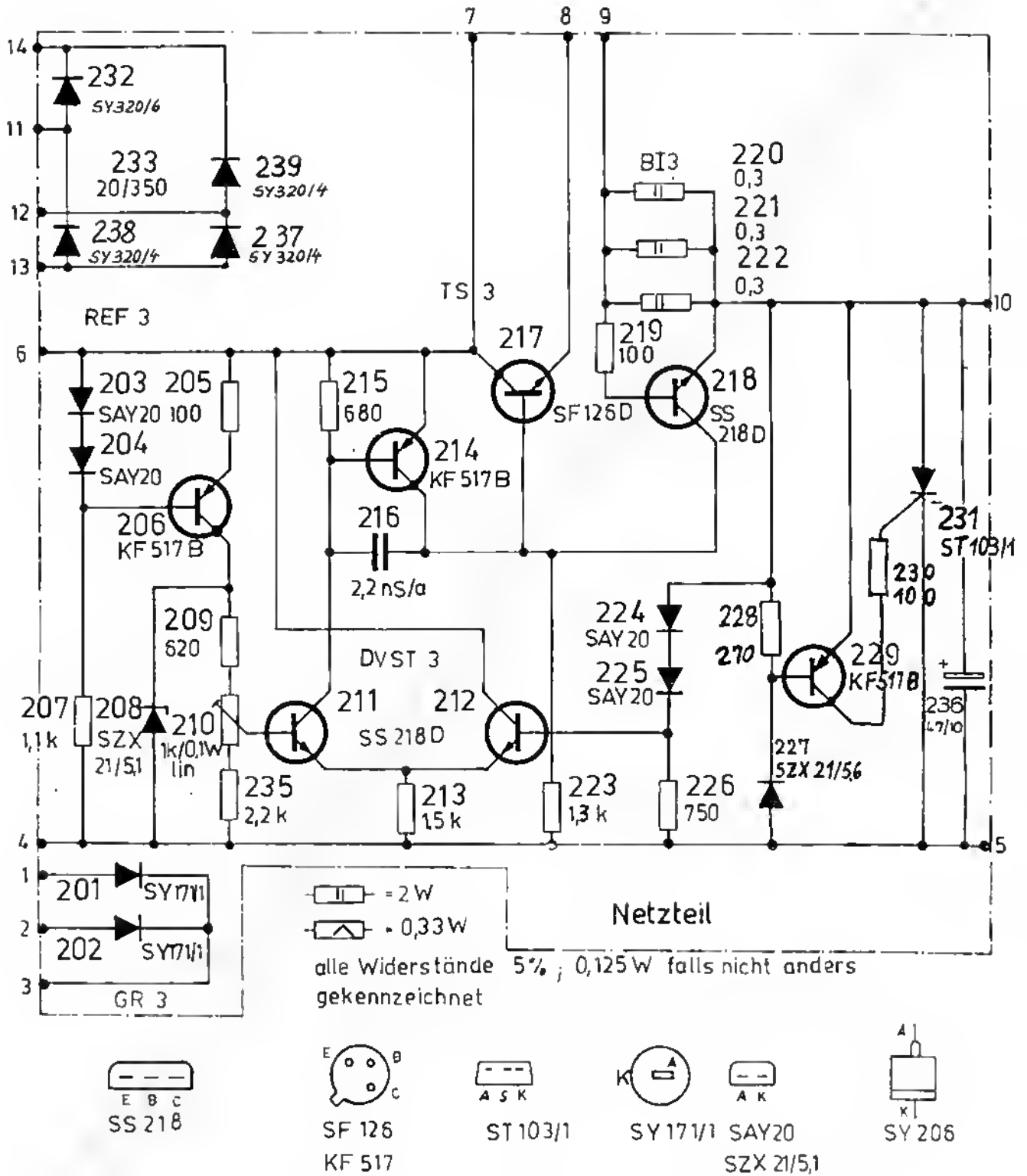
Id. No.	Yp
01 212	0 172
02 224	0 100
03 235	0 110
04 226	0 140
05 227	0 100

Oszillogramm gemessen mit Oszilloskop  
 $f_0 = 50 \text{ MHz}$ ,  $Z = 10 \text{ MS}$  @  $10 \text{ pF}$  bei Betriebs-  
 -zeit "Zahlen".

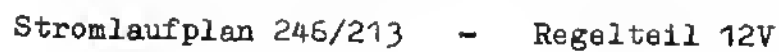
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100  
 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200  
 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300  
 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400  
 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500  
 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600  
 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700  
 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800  
 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900  
 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

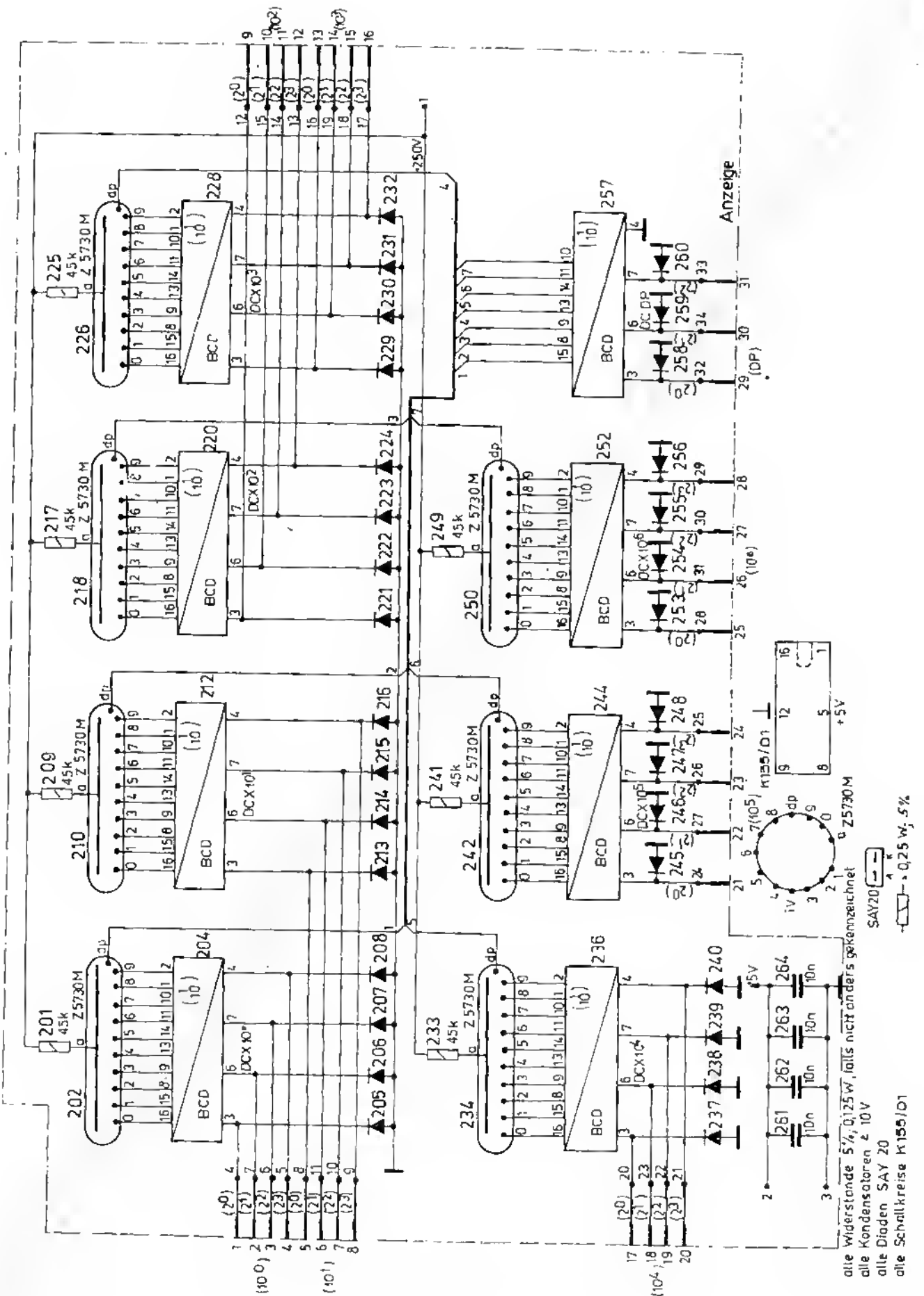






Stromlaufplan 246/208 - Regelteil 5V











Symbol	Bezeichnung
(A')	aufbereitetes Meßsignal von Eingang A
(B')	" " " " B
(10 MHz ~)	sinusförmige Normalfrequenz
(10 MHz $\Pi$ )	rechteckförmige Normalfrequenz
(f <sub>Q</sub> )	interne Quarzfrequenz
(f <sub>N</sub> )	externe Normalfrequenz
(t)	Zeitimpulse
(BER)	Meßbereitschaftssignal
(V)	Vortorungssignal
(TÖ)	Toröffnungssignal
(SP)	Speicherübernahmesignal
(RS)	Rückstellsignal
(f <sub>z</sub> )	Zählfrequenz
(f <sub>z</sub> /10), (f <sub>z</sub> /10 <sup>4</sup> )	geteilte Zählfrequenz
(>)	Überlaufsignal
(z <sub>A</sub> ), (TEST), (f <sub>A</sub> ), (T <sub>B</sub> )	} Betriebsartensignale
( $\Delta t_{AB}$ ), (mT <sub>B</sub> ), (mf <sub>A</sub> /f <sub>B</sub> )	
(f <sub>N</sub> $\square$ ), ( $\square$ );	
(100ns/10 <sup>0</sup> ), (1 $\mu$ s/10 <sup>1</sup> ),	
(10 $\mu$ s/10 <sup>2</sup> ), (100 $\mu$ s/10 <sup>3</sup> ),	
(1ms/10 <sup>4</sup> ), (10ms/10 <sup>5</sup> ),	
(100ms/10 <sup>6</sup> ), (1s), (10s)	
(NULL)	Nullerkennung
(B0), (B1), (B2)	Befehlssignale nach SI 1.2
(M1), (M2)	Meldesignale nach SI 1.2
(ENDE)	Signal für Operationsende
(TAKT)	Taktsignal
(START)	Signal für Operationsbeginn
(2 <sup>n</sup> )	binäre Wertigkeit
(10 <sup>n</sup> )	dezimale Wertigkeit
(BA)	Information über Betriebsart
(DP)	" " Dezimalspucktlage
(MF)	" " Multiplikationsfaktor
(GE)	" " Grundmaßeinheit
(ms), (ns), (KHz)	Signale für Maßeinheit

Gesamtstromlaufplan G-2202.500, Symbole mit Erläuterungen

Symbol	Bezeichnung
(B1•B2)	Signal zur Verbindung von (B1) und (B2)
(  )	Einschaltsignal für internen Taktgenerator
(  )	Auslösesignal für Start der FE
(-↔+)	Triggerpegelsignal
(  ), (  )	Triggerflankensignale
( <u>...</u> )	negiertes Signal (...)

Gesamtstromlaufplan G-2202.500, Symbole mit Erläuterungen

---

**RFT**

---

## Qualitätspaß für

Universalzähler G-2202.010

Universalzähler G-2202.500



# VEB FUNKWERK ERFURT

501 Erfurt, Rudolfstraße 47 · DDR · Telefon 58280 · Telegramme : Funkwerk Erfurt · Fernschreiber 061 306

## Technische Kennwerte

### 1. Spezifische Kennwerte

#### 1.1. Betriebsarten

##### 1.1.1. Zählen $z_A$

Zählkapazität

$10^7 - 1$  Impulse

##### 1.1.2. Frequenzmessung $f_A$

Meßbereich

0,1 Hz ... 10 MHz

typischer Wert der oberen  
Grenzfrequenz

15 MHz

Toröffnungszeiten

10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s

Fehler

$\pm 1$  Zählschritt  $\pm$  Quarz-  
fehler

##### 1.1.3. Periodendauermessung $T_B$

Meßbereich

0,1  $\mu$ s ...  $10^4$  s

Auflösungen

100 ns, 1  $\mu$ s, 10  $\mu$ s, 100  $\mu$ s,  
1 ms

Fehler

$\pm 1$  Zählschritt  $\pm$  Quarz-  
fehler  
 $\pm$  Triggerfehler

##### 1.1.4. Zeitintervallmessung $\Delta t_{AB}$

Meßbereich

0,1  $\mu$ s ...  $10^4$  s

Auflösungen

100 ns, 1  $\mu$ s, 10  $\mu$ s, 100  $\mu$ s,  
1 ms

Fehler

$\pm 1$  Zählschritt  $\pm$  Quarz-  
fehler  
 $\pm 1/2 \cdot$  Triggerfehler von  
Eingang A  
 $\pm 1/2 \cdot$  Triggerfehler von  
Eingang B

##### 1.1.5. Mittelwert - Periodendauermessung $mT_B$

(arithmetischer Mittelwert über m Perioden  $T_B$ )

Meßbereich

100 ns ... 1 s

Mittelwertfaktoren m

$10^0, 10^1, \dots 10^6$

Auflösung

$1/m \cdot 100$  ns

Fehler

$\pm 1$  Zählschritt  $\pm$  Quarz-  
fehler  
 $\pm 1/m \cdot$  Triggerfehler

- 1.1.6. Mittelwert - Frequenzverhältnismessung  $m f_A / f_B$   
 (arithmetischer Mittelwert über  $m$  Perioden  $T_B = 1/f_B$ )  
 Meßbereich  $10^{-6} \dots 10^7$   
 Frequenzbereich  $0,1 \text{ Hz} \dots 10 \text{ MHz}$   
 Mittelwertfaktor  $m$   $10^0, 10^1, \dots 10^6$   
 Fehler  $\pm 1 \text{ Zählschritt} \pm 1/m \cdot$   
 Triggerfehler von Eingang B

- 1.1.7. Funktionskontrolle Test  
 Toröffnungszeiten  $100 \text{ ns}, 1 \mu\text{s}, \dots 10 \text{ s}$   
 Zählfrequenz  $10 \text{ MHz}$   
 Fehler  $\pm 1 \text{ Zählschritt}$

1.2. Eingang A und Eingang B

Einstellung am Abschwä- cher	garantierter Spannungs- bereich für sinusför- mige Signale $U_{\text{eff}}$	für belie- bige Signal- form $U_{\text{ss}}$	Eingangs- impedanz/ $MOhm(+20\%)$ $/( \leq ) pF$	Trigger- pegel- bereich /V
50 mV	50 mV...500mV	150mV...1,5V	0,05//50	-1,5... +1,5
150 mV	150mV ...1,5 V	450mV ...4,5V	0,15//25	-4,5... +4,5
500 mV	500mV...5V	1,5V...15V	0,5//25	-15... +15
1,5 V	1,5V... 15V	4,5V...45V	1,5//25	-45... +45
5 V	5V... 50V	15V...150V	5//25	-150... +150

maximale Flankensteilheit bei  $3 \text{ V/ns}$   
 impulsförmigen Signalen

Überspannungsschutz  
 in allen Bereichen bis  $U_s = \pm 200 \text{ V}$   
 jedoch bei Einstellung 50 mV  $U_{\text{eff}} \leq 50 \text{ V}$  (integriert  
 über 1 s)

max. zulässige Gleichspannung  
 bei Wechselspannungs-  
 kopplung  $\pm 200 \text{ V}$

Triggerfehler bei rausch-  
 freien sinusförmigen Si-  
 gnalen und Triggerung im  
 Wendepunkt

- am jeweiligen Spannungs-  
 bereichsanfang  $\leq 1,0 \%$

- am jeweiligen Spannungsbereichsende	$\leq 0,1 \%$
- bei beliebigen Signalformen	siehe Betriebsanleitung
untere Grenzfrequenz	
- gleichspannungsgekoppelt	0 Hz
- wechspannungsgekoppelt	60 Hz
obere Grenzfrequenz	10 MHz
kleinste auflösbare Impulsbreite	50 ns
kleinster auflösbarer Doppelimpulsabstand	100 ns
Triggerflanke	positiv oder negativ, umschaltbar
Anschluß	BNC
1.3. Frequenznormal, Zeitbasis	
Frequenznormal 10 MHz	interne Quarzfrequenz oder externe Normalfrequenz, umschaltbar
1.3.1. Interne Quarzfrequenz	
Frequenz	10 MHz $\pm$ Quarzfehler
Fehleranteile	
Mittlere Frequenzänderung nach anfänglicher Alterungsperiode	$\leq 2 \cdot 10^{-7}$ /Woche
Temperatureinfluß	$\leq 4 \cdot 10^{-7}$ von $+5^{\circ}\text{C}$ ... $+45^{\circ}\text{C}$
Netzspannungseinfluß (pro Abweichung vom Sollspannungswert)	$\leq 5 \cdot 10^{-10}/\%$
Abgleichgenauigkeit (bei Auslieferung) nach Einlaufzeit (siehe Betriebsanleitung Pkt. 2.7.1.1.)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Ziehbereich (zum Ausgleich der Alterung)	$\geq 2 \cdot 10^{-5}$
1.3.2. Ausgang $f_Q$ (interne Quarzfrequenz)	
Frequenz	10 MHz $\pm$ Quarzfehler
Ausgangsspannung $U_{\text{eff}}$	$\geq 250 \text{ mV}$ an Abschlußwiderstand $\geq 500 \text{ Ohm}$ // $\leq 100 \text{ pF}$
Spannungsform	Sinus

- 1.3.3. Eingang  $f_N$  (externe Normalfrequenz)
- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Frequenz                          | 10 MHz   |
| Eingangsspannungsbereich $U_{ss}$ | 2 V ... 5 V                                    |
| Spannungsform                     | Sinus, Impulse 1:1                             |
| Eingangsimpedanz                  | $\geq 1 \text{ k}\Omega // \leq 60 \text{ pF}$ |
- 1.3.4. Ausgang t (Zeitimpulse)
- |                           |  |
|---------------------------|--|
| Impulsperioden            | 100 ns, 1 $\mu$ s, ... 1 s<br>± Quersfehler; umschaltbar |
| Ausgangsspannung          | nach SI 1.2  |
| Lastfaktor $F_s$          | 10   |
| Impulsdauer : Impulspause | 2 : 3  |
| zugehörige Betriebsarten  | $z_A, f_A, T_B, \Delta t_{AB}, \text{Test}$              |
- 1.4. Anzeige
- |   |  |
|---|--|
| angezeigte Information  | 7 Ziffern, speicherbar<br>Dezimalspunkt<br>Maßeinheit<br>Überlauf<br>Thermostatisierung<br>Torzeit |
| Zifferngröße  | 13 mm Nennhöhe   |
| Darstellungszeit $t_D$ (bei ungespeichertem Betrieb und automatisch wiederholender Auslösung) | 0,1 s ... 4 s<br>stetig regelbar von Hand  |
- 1.5. Auslösung des Meßvorganges
- |                   |   |
|-------------------|---|
| interne Auslösung | einmalig von Hand oder automatisch wiederholend |
| externe Auslösung | durch Steuersignale nach SI 1.2                 |
2. Technische Kennwerte für Schnittstellen, die mit anderen Funktionseinheiten (FE) im Rahmen des ESDM 31 gebildet werden, hinsichtlich logischer, elektrischer und konstruktiver Bedingungen.
- 2.1. Informationssignale (I-Signale)
- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| Information 1 | nach SI 1.2 $F_s = 8$ |
| Information 2 | nach SI 1.2 $F_s = 8$ |

## 2.2. Steuersignale

Befehlssignal (B0)	intern: durch Tastendruck $F_a = 30$
Befehlssignal (B0)	extern: nach SI 1.2 $F_e = 1,2$
Befehlssignal (B1)	nach SI 1.2, $F_e = 1,2$
Befehlssignal (B2)	nach SI 1.2, $F_e = 1,2$
Meldesignal (M1)	nach SI 1.2, $F_a = 10$
Meldesignal (M2)	nach SI 1.2, $F_a = 10$

## 3. Umgebungsbedingungen

### 3.1. Nennarbeitsbedingungen

Umgebungstemperatur  $+5\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +45\text{ }^{\circ}\text{C}$

Anwendung als Gerät (Tischgerät):

Bei der Aufstellung des Gerätes, z.B. bei der Zusammenstellung mit anderen Geräten zu Meßplätzen, sind ungünstige Anordnungen, die zur thermischen Aufheizung der Geräte durch Behinderung des Luftein- und Luftaustritts führen können, zu vermeiden.

Anwendung als Gerät (Tischgerät oder Volleinschub):

Die Temperatur der an der Unterseite eintretenden Kühlluft darf  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$  nicht überschreiten.

Der natürliche Luftdurchsatz durch Konvektion darf nicht unzulässig behindert werden.

Relative Luftfeuchte, Luftdruck und Globalstrahlung

Relative Luftfeuchte

- zugelassener Bereich  $10\% \dots 80\%$
- Maximalwert zwischen  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  u.  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$   $80\%$
- Maximalwert zwischen  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  u.  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$  gleichmäßig abfallend von  $80\%$  auf  $35\%$

- Jahresmittel  $\leq 65\%$

Luftdruck  $60\text{ kPa} \dots 107\text{ kPa}$

Globalstrahlung keine direkte

Mechanische Festigkeit entsprechend Einsatzgruppe GI

geprüft mit Stoßfolge  
Eb - 6 - 15 - 8000

Einsatzklasse

$+5/ +45/ 30/ 80/ 110$   
nach TGL 9200 Bl. 3

### 3.2. Lager- und Transportbedingungen in Werksverpackung

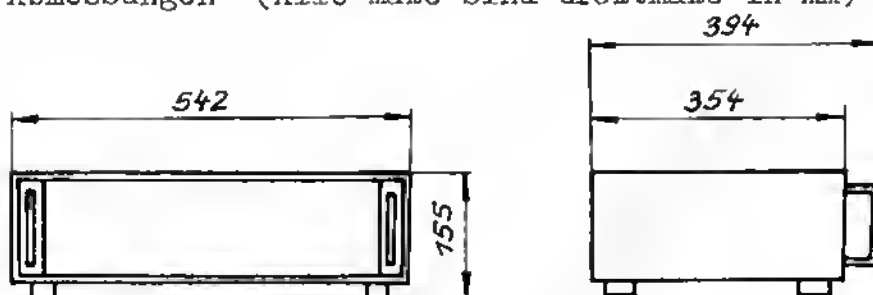
Umgebungstemperatur  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +70\text{ }^{\circ}\text{C}$



	Relative Luftfeuchte	≤ 95 % (bis max. 30 °C)
	Lager- und Transportdauer	≤ 6 Monate
3.3.	Umgebungsschutz	
	Einsetzbar	innerhalb geschlossener Räume
	Klima	<ul style="list-style-type: none"><li>- kaltes Klima</li><li>- gemässigttes Klima</li><li>- trockenwarmes Klima</li><li>- feuchtwarmes Klima</li></ul> nach TGL 9200 Bl. 1
4.	Schutzgüte	Schutzklasse I (Schutzerdung) Schutzgrad IP20
<p>Die Forderungen der Arbeitsschutz-Verordnung und der TGL 14 283 sind eingehalten.</p> <p>Das Gutachten der beratenden Schutzgütskommission liegt vor. Die erforderliche Schutzgüte ist nach neuesten arbeitsschutz- und brandschutztechnischen sowie arbeits-hygienischen Erkenntnissen festgesetzt. Die dem Arbeitsschutz dienenden Anforderungen an den Anwender sind in der Bedienungsanleitung angeführt.</p> <p>Verbleibende Gefährdungen bzw. Erschwernisse:</p> <p>Die Eingangsbuchsen dürfen nicht mit Stromkreisen verbunden werden, die nicht ausreichend vom Netz isoliert sind:</p> <p>Fällt das Erzeugnis in den Arbeitsbereich der Technischen Überwachung?</p> <p>Übergebene Prüfatteste:</p> <p>Ergänzende Bemerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Erzeugnisposition:</li><li>- ELN-Schlüssel-Nr.</li></ul>		
		Nein
		Keine
		Zählfrequenzmesser
		138 34 130

5. Betriebsbedingungen  
 Stromversorgung  
 Netzversorgungsspannung  $220\text{ V} \pm 22\text{ V}$  oder  $110\text{ V} \pm 11\text{ V}$   
 Netzfrequenz  $49\text{ Hz} \dots 61\text{ Hz}$   
 Klirrfaktor  $\leq 10\%$   
 Leistungsaufnahme  $\leq 75\text{ VA}$  (bei Nennspannung)

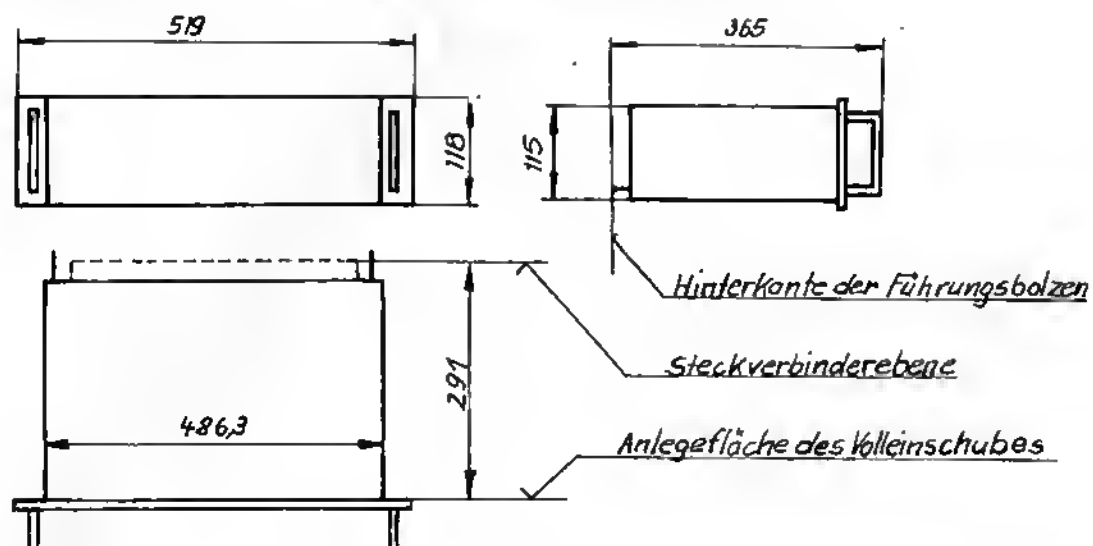
6. Abmessungen und Masse  
 Universalzähler G-2202.500  
 Abmessungen (Alle Maße sind Größtmaße in mm)



Masse

ca. 16 kg

- Universalzähler G-2202.010  
 Abmessungen (Alle Maße sind Größtmaße in mm)



Masse

ca. 10,5 kg

7. Erläuterungen zum Standard-Interface 1.2 (SI 1.2)  
(TGL 29 248/01 .../06)

Technische Basis an der  
Schnittstelle

Schaltkreise in TTL z. B.  
Baureihe D10 (kompatibel  
zur Baureihe SN 74)

7.1. Benennungen

= 1	statischer Zustand logisch 1
= 0	statischer Zustand logisch 0
= 01	Sprung von logisch 0 auf logisch 1
= 10	Sprung von logisch 1 auf logisch 0
(...)	Signal (...) z. B. Signal (B1) an An- schluß B1

7.2. Allgemeine elektrische Bedingungen

- Spannungen

Logisch 0	0 V ... +0,8 V für Eingänge 0 V ... +0,4 V für Ausgänge
Logisch 1	+2,0 V ... +5,5 V für Eingänge +2,4 V ... +5,5 V für Ausgänge

- Strom

Logisch 0	5 mA (Einheitslast- strom)
-----------	-------------------------------

- Lastfaktoren

Eingangslastfaktor	$F_e = I_M / I_{in}$ $I_{in} = -1,6 \text{ mA}$ (Einheits- laststrom) $I_M$ = der von der gesteu- ten Stufe an die steu- ernde Stufe abgegebene Strom
Ausgangslastfaktor	$F_a = I_N / I_{in}$ $I_N$ = max. zulässiger Strom in den Ausgangsan- schluß hinein

- Zeitbedingungen für = 10

Ausgang	$t_1 \leq 50 \text{ ns}$
Eingang	$t_2 \leq 1 \text{ } \mu\text{s}$

7.3. Informationssignale

Kodierung	BCD 8-4-2-1
-----------	-------------

- 7.4. Wirkung der Steuersignale durch:
- |                        |      |
|------------------------|------|
| (B0)                   | = 0  |
| (B1), (B2), (M1), (M2) | = 10 |

Die Rückstellung = 01 der Befehlssignale darf erst nach Ausgabe des zugeordneten Meldesignales (M1) = 10 erfolgen.

Der nächste Sprung von 1 auf 0 des Befehlssignales (B2) darf erst 1  $\mu$ s nach (M1) = 10 erfolgen.

Der nächste Sprung von 1 auf 0 des Befehlssignales (B1) darf erst 1  $\mu$ s nach (M2) = 10 erfolgen.

Werden diese Bedingungen nicht eingehalten, so bleiben die Befehlssignale ohne Wirkung.

Die Rückstellung = 01 des Meldesignales (M1) wird durch (B2) = 10 ausgelöst.

Die Rückstellung = 01 des Meldesignales (M2) wird durch (B1) = 10 oder (B0) = 10 ausgelöst.

Das Befehlssignal (B0) = 0 ist das zentrale Löschsignal, es bewirkt die Rückstellung der FE in ihre Ausgangslage.

#### 8. Zum Lieferumfang gehörende Positionen

1 Bedienungsanleitung	G-2202.010 und G-2202.500
1 Qualitätspäß	G-2202.010 und G-2202.500
1 Garantieurkunde	G-2202.010 bzw. G-2202.500
1 Lampenzähler	5 FS 373.60
zusätzlich bei	
Universalzähler G-2202.500	
1 Übergangskabel, ungeschirmt	
(Netzkabel)	4099.002-25457

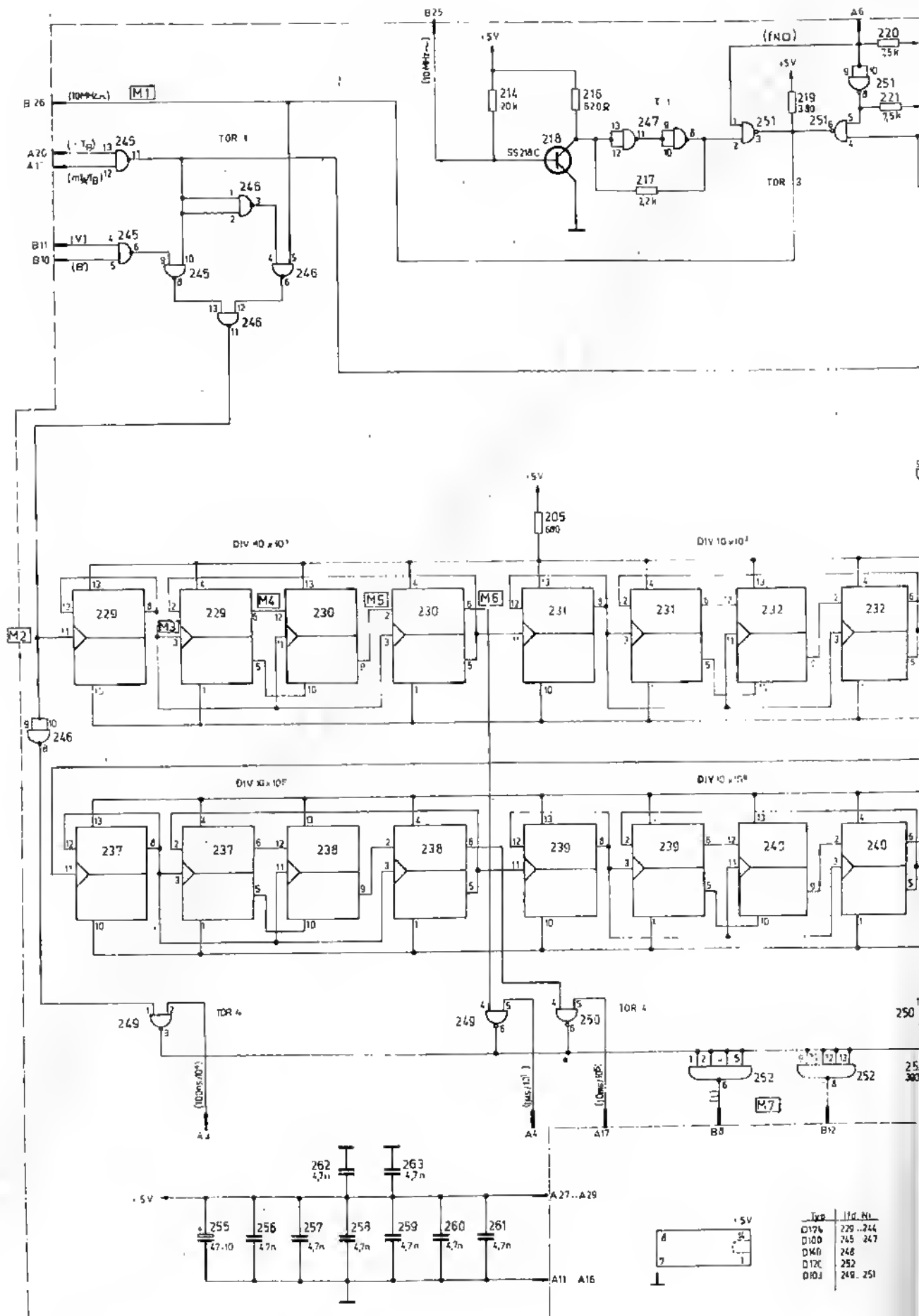
Vom Hersteller wurde die einwandfreie Funktion des Erzeugnisses  
-gemäß den verbindlichen nationalen Vorschriften für die  
Elektronische Meßtechnik wie TGL 14283  
-gemäß den entsprechenden Werksprüfvorschriften  
-gemäß den hierzu in Übereinstimmung befindlichen  
Vorschriften des RGW  
auf der Grundlage vorstehender Technischer Kennwerte geprüft:

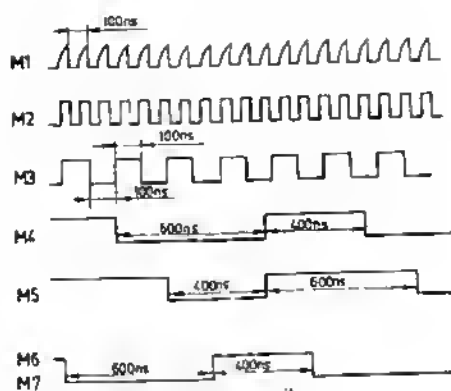
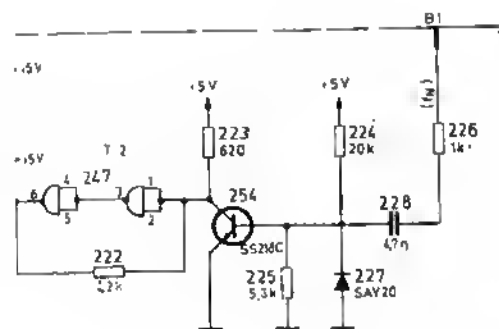
Die vom Hersteller am nachstehend bezeichneten Erzeugnis

- ⑦ Universalzähler G-2202.010 Fabr. Nr.: .....
- ⑧ Universalzähler G-2202.500 Fabr. Nr.: .....

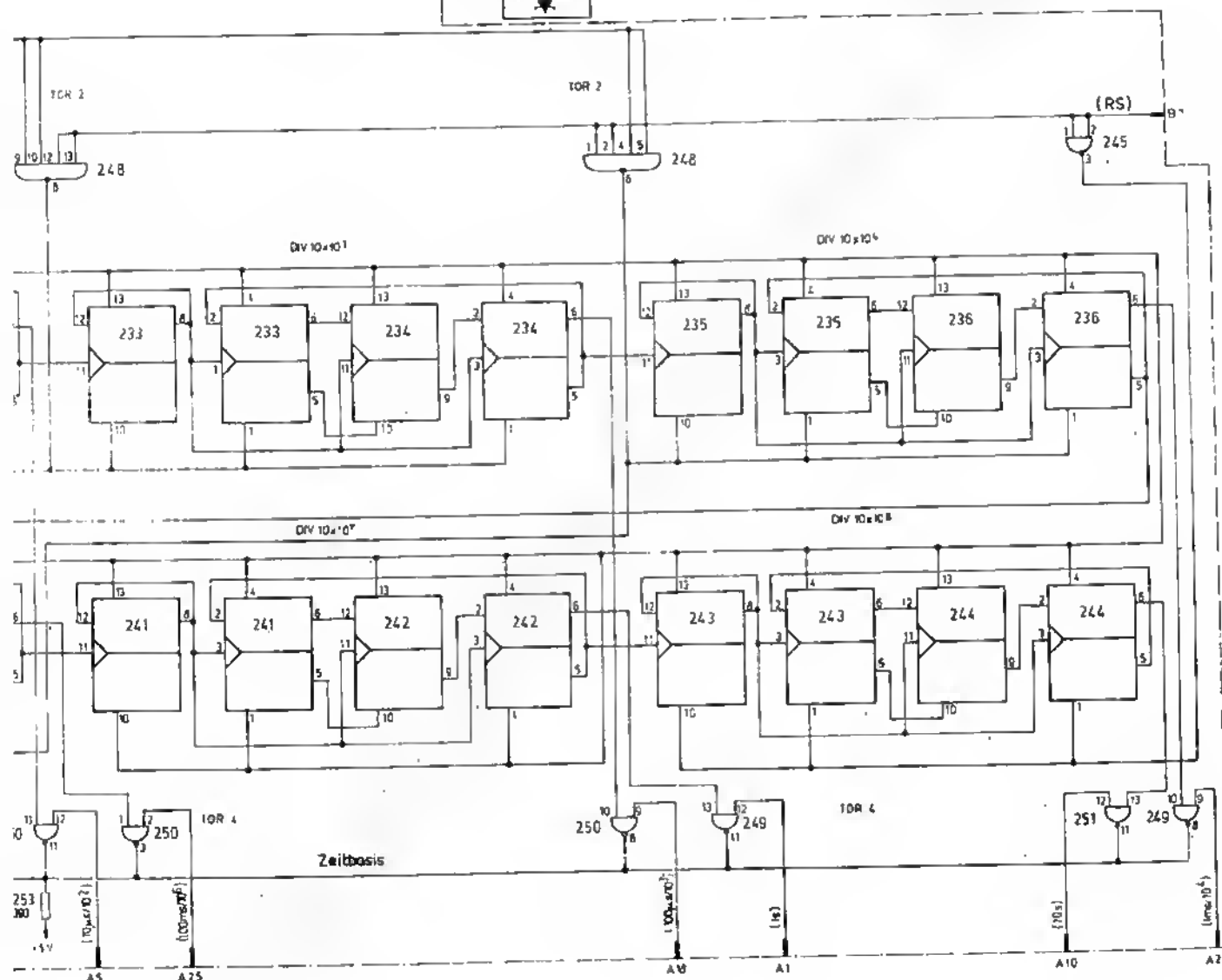
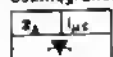
durch Stückprüfung gemessenen bzw. durch Typprüfung  
nachgewiesenen Werte entsprechen den vorstehenden Technischen  
Kennwerten oder sind besser, sofern in diesen nicht besondere  
Eintregungen vorgenommen wurden.

Testat:





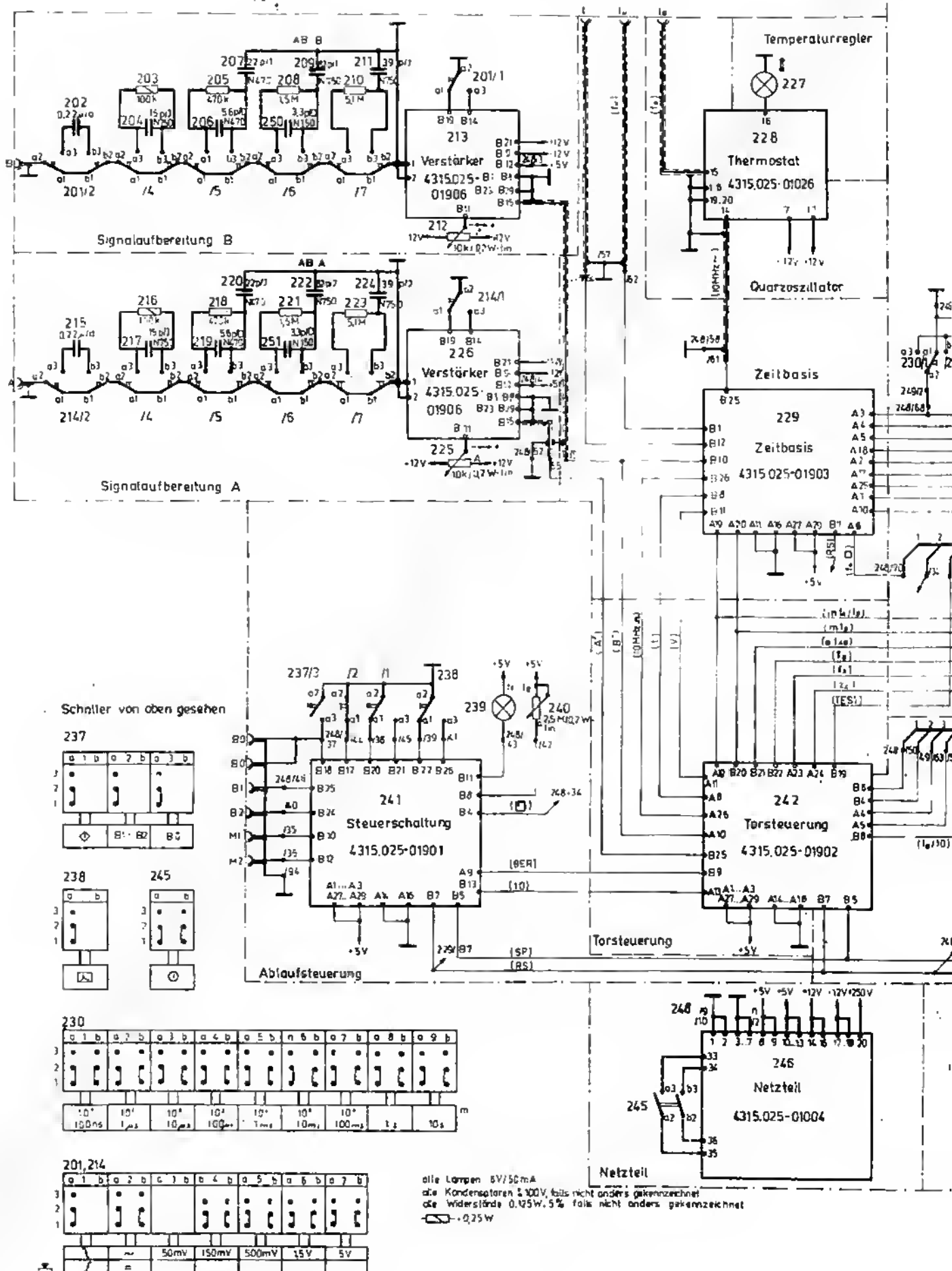
Oszillogramme gemessen mit



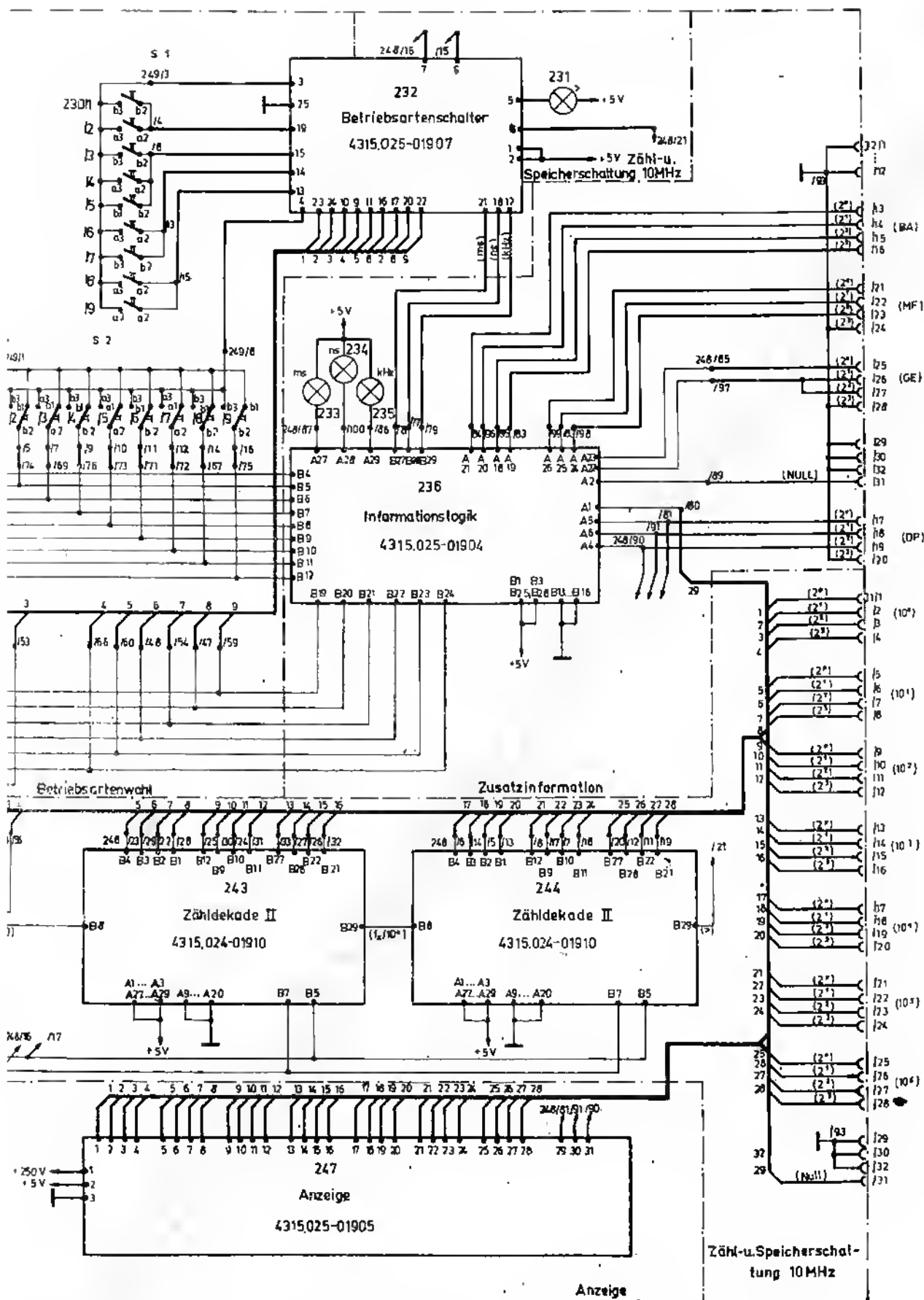
alle Widerstände 5%, 0,125 W  
alle Kondensatoren  $\leq 10 \text{ V}$

Stromlaufplan 229

Zeitbasis







Gesamtstromlaufplan - Universalzähler G-2202.010/.500